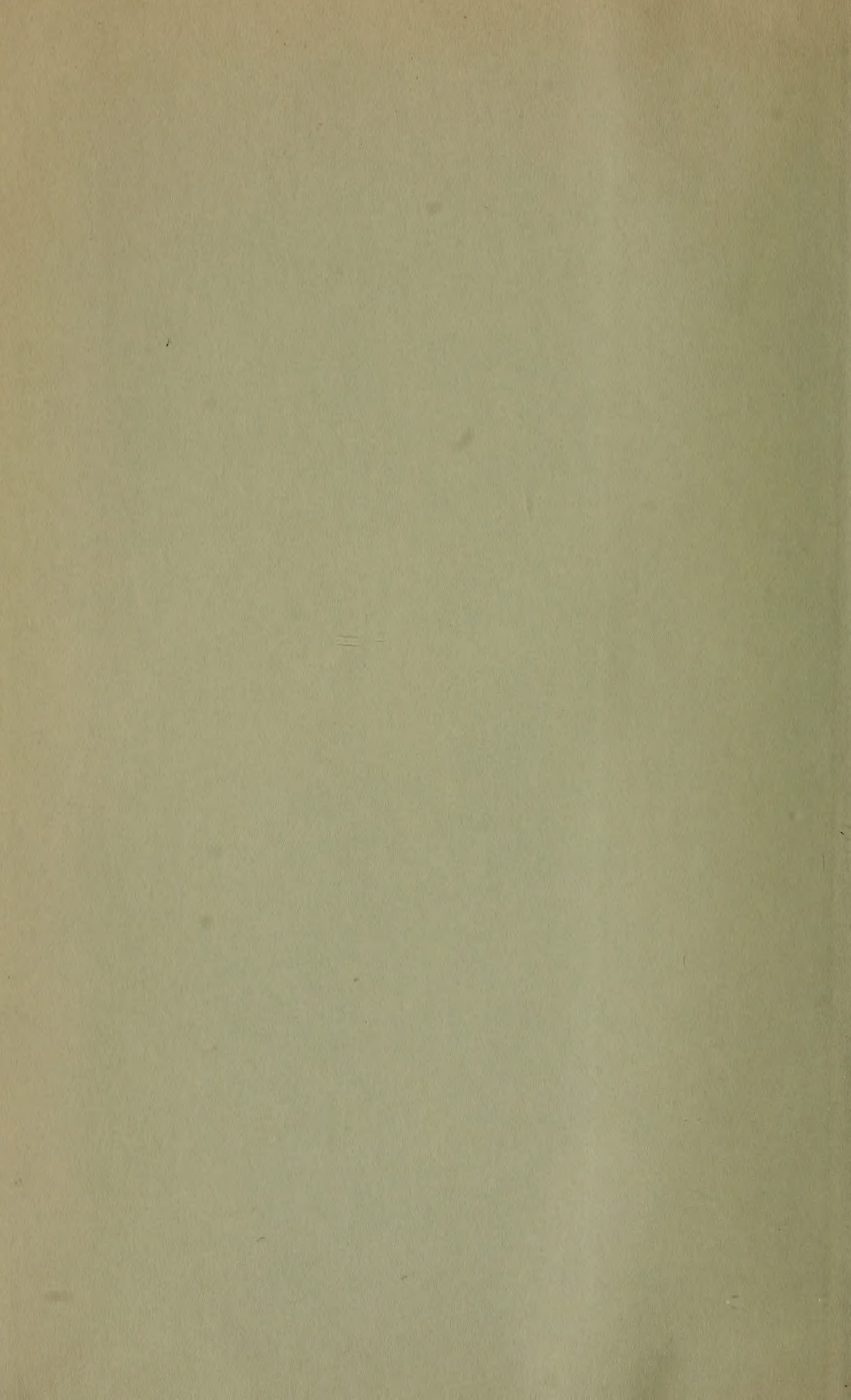
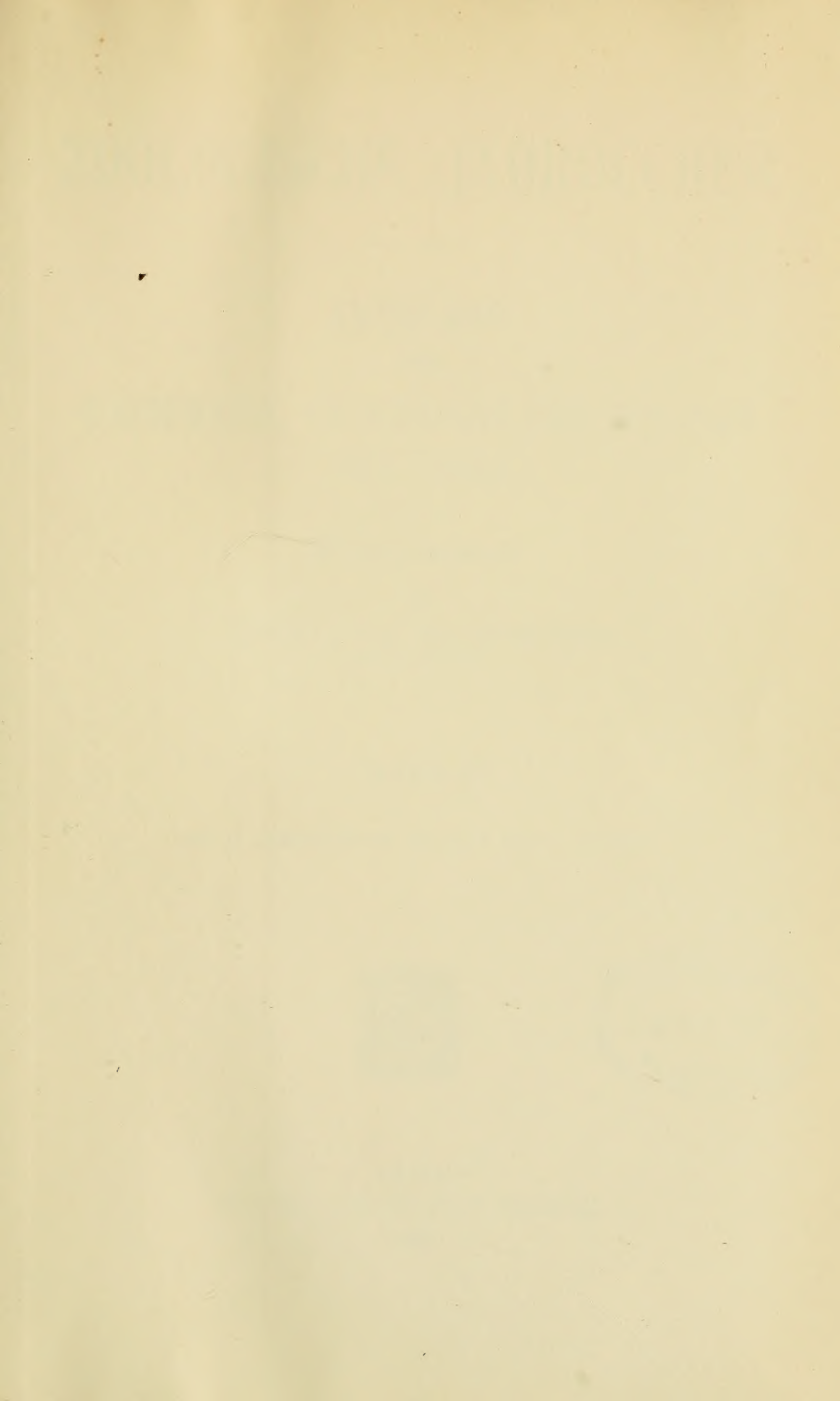












ZOOLOGISCHE JAHRBÜCHER

ABTEILUNG
FÜR
SYSTEMATIK, GEOGRAPHIE UND BIOLOGIE
DER TIERE

HERAUSGEGEBEN
VON
PROF. DR. J. W. SPENGEL
IN GIESSEN

BAND 42

MIT 71 ABBILDUNGEN IM TEXT UND 7 TAFELN





JENA
VERLAG VON GUSTAV FISCHER
1920

Inhalt.

ZOOLOGISCHE JAHRBÜCHER

ABTEILUNG
FÜR
SYSTEMATIK, GEOGRAPHIE UND BIOLOGIE DER TIERE

HERAUSGEGEBEN

VON

PROF. DR. J. W. SPENGEL
IN GIESSEN

BAND 42, HEFT 1—3

MIT 56 ABBILDUNGEN IM TEXT





JENA
VERLAG VON GUSTAV FISCHER
1919

Die „Zoologischen Jahrbücher" (Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere) erscheinen in zwangloser Folge. Je sechs Hefte bilden einen Band. Der Preis wird für jedes Heft einzeln bestimmt.

Inhalt.

(Abt. f. Syst., Bd. 42, 1/3

Zur Kenntnis der Hydroidenfauna des Mittelmeeres, Amerikas und anderer Gebiete,

nebst Angaben über einige Kirchenpauer'sche Typen von Plumulariden.

Von

Dr. E. Stechow,
Zoologische Staatssammlung München.

Mit 56 Abbildungen im Text.

Der größte Teil des behandelten Materials wurde auf Reisen nach verschiedenen Punkten des Mittelmeeres, nach Westindien und der pacifischen Küste Nordamerikas vom Verfasser persönlich gesammelt. Einen Teil verdanke ich ferner Prof. Dr. Davidoff-Villefranche, Dr. R. Issel-Genua, Dr. Collin-Cette und Dr. H. de Beaurepaire Aragao-Rio de Janeiro, denen für ihre wertvolle Beihilfe auch an dieser Stelle herzlicher Dank ausgesprochen sei. 1914 veröffentlichte ich bereits eine Vorläufige Mitteilung mit Abbildungen einiger der neuen Species aus Westindien. Da diese Mitteilung in einer allgemein zugänglichen Zeitschrift (Zool. Anz., Vol. 45, p. 120—136) erschienen ist und ihr die für die Hauptarbeit bestimmten Figuren schon gleich beigegeben worden sind, so habe ich mich hier bei den betreffenden Arten auf kurze Hinweise und Zitate beschränkt.

Durch das freundliche Entgegenkommen des Naturhistorischen Museums zu Hamburg konnte eine Revision und erste ausführliche

Beschreibung einiger Kirchenpauer'scher Typen von Plumulariden gegeben und dadurch jetzt, mehr als 40 Jahre nach ihrer Benennung, Aufklärung über mehrere Arten gebracht werden, die bisher als ganz zweifelhaft angesehen wurden. Sie sind unten der Familie der Plumulariden eingefügt.

Die Arbeit enthält, außer 6 Gattungsnamen, die aus nomenklatorischen Gründen zu ändern waren, das neue Genus *Clavopsella*, eine *Perigonimus*-ähnliche Form mit kurzlebigen Medusen. Außerdem werden die Namen der Medusen-Gattungen *Thamnitis* und *Cytaeis*, deren Polypen früher nicht bekannt waren, hier erstmalig in die Liste der Hydroiden-Gattungen eingeführt.

Sie enthält ferner, einschließlich der von mir bereits in der Vorläufigen Mitteilung (1914) beschriebenen Formen 25 neue Species (davon allein 15 aus dem Mittelmeer), und zwar: 2 *Perigonimus*, 1 *Bougainvillia*, 1 *Bimeria*, — 1 *Halecium* —, 1 *Thaumantias*, 4 *Clytia*, 1 *Obelia*, 1 *Gonothyraea*, 5 *Campanularia*, 2 *Orthopyxis*, — 2 *Sertularella*, 3 *Sertularia* —, 1 *Aglaophenia*: also 4 Bougainvilliden, 1 Halecide, 14 Campanulariden, 5 Sertulariden, 1 Plumularide; außerdem 8 neue Namen für schon bekannte Arten, die aus besonderen Gründen umgeändert werden mußten.

Unter dem Namen *Campanularia hincksi* waren bisher 2 ganz verschiedene Formen zusammengeworfen worden; ebenso unter dem Namen *Eucopella* („*Campanularia*") *caliculata*. Beachtenswert ist *Orthopyxis* (?) *asymmetrica n. sp.* aus dem Mittelmeere, die durch ihre Ähnlichkeit mit den Silicularien der südlichen Hemisphäre auffällt.

Die Gonothek wird von 6 Species (*Gonothyraea hyalina*, *Campanularia raridentata*, *Sertularia brevicyathus*, *Plumularia hertwigi*, *Nemertesia disticha* und *Aglaophenia adriatica*) zum ersten Male beschrieben, ebenso von der Gattung *Lytoscyphus*, von einer ganzen Anzahl weiterer Species zum ersten Male abgebildet (z. B. *Clytia mollis*, *Sertularella crassicaulis*, *Nemertesia tetrasticha*, *Thecocarpus phyteuma*).

16 Species sind zum ersten Male wiedergefunden worden.

Über verschiedene zweifelhafte Arten (*Sertularia distans*, *S. maldivensis*, *Nemertesia disticha*, *N. tetrasticha*, *Lytocarpus* (?) *graeffei*, *L.* (?) *multiplicato-pinnatus*, *Thecocarpus phyteuma*) werden hier zuerst genauere Angaben gemacht.

Da ein großer Teil des Materials aus dem Mittelmeere stammt, so sind auch die Ergebnisse hier besonders reichhaltig: die

Fauna des Mittelmeeres erfährt im Folgenden einen Zuwachs von 29 Hydroiden-Arten, davon 15 neuen und 14 aus anderen Meeren schon bekannten. Hiervon sind 12 Nordsee-Formen (*Syncoryne loveni*, *Heterostephanus annulicornis*, *Bougainvillia van-benedeni*, *Bimeria nutans*, *Gonothyraea hyalina*, *Campanularia calceolifera*, *Cuspidella costata*, *Opercularella lacerata*, *Filellum serpens*, *Sertularia distans*, *Thuiaria argentea*, *Thuiaria cupressina*); 2 gehören der Fauna des Indischen Ozeans an (*Clytia* (?) *paulensis*, ? *Clytia serrulata*).

Die Textfiguren verdanke ich Herrn ALBERT AICHINGER-München, mit Ausnahme einiger wenigen (*Hebella scandens*, *Sertularella crassicaulis*, *Nemertesia tetrasticha* und *Nemertesia ramosa*), die noch von der Hand der verstorbenen Frau EMMA FREYTAG-KISSLING herrühren.

Athecata.

Fam. *Corynidae*.

? *Sarsia* (*Syncoryne*) *loveni* (M. SARS 1846).

Syncoryne loveni, ALLMAN, 1871—1872, p. 276.
— —, JÄDERHOLM, 1909, p. 40, tab. 1 fig. 7.

Fundort. Triest.

Für das Mittelmeer neu.

Einige wenig verzweigte Stöckchen. Stämme nicht oder kaum geringelt; Zweige an ihrem Anfang wenig geringelt. Periderm bis zur Basis der Hydranthen reichend. Hydranthen mit etwa 16 geknöpften Tentakeln. Medusenknospen nicht zwischen den Tentakeln, sondern wie bei *S. pulchella* in der Region des untersten Tentakelwirtels entspringend. Durch die Verzweigung des Stammes von *S. pulchella* unterschieden.

Bestimmung nicht ganz sicher, da die Medusenknospen noch zu jung, um das charakteristische Merkmal dieser Art, das Nichtfreiwerden der Medusoide, zu erkennen.

Sarsia (*Syncoryne*) *decipiens* (DUJARDIN 1845).

Coryne mirabilis, CALKINS, 1899, p. 336.
Syncoryne mirabilis, NUTTING, 1901b, p. 328, Textfig. 3.
— —, HARTLAUB, 1901, p. 356.
— —, TORREY, 1902, p. 31.
— —, HARTLAUB, 1905, p. 526, fig. G.

Sarsia mirabilis, Hartlaub, 1907, p. 37, fig. 30—34.
Syncoryne mirabilis, Kingsley, 1910, p. 19.
— —, Fraser, 1911, p. 21.
— —, Fraser, 1912a, p. 347.
— —, Fraser, 1913a, p. 149.
Sarsia mirabilis, Hartlaub, 1914, p. 384, fig. 331.
Syncoryne decipiens, Hartlaub, 1915b, p. 99 ff., Textfig. 1—2 u. 13—22, tab. 19—20.

Fundort. 22° 47′ n. Br., 86° 10′ w. L., Golf von Mexico. Geschlechtsreif gefunden am 16. Januar. Auf Sargassum.

Bisher gefunden von Vancouver bis Californien und von Maine bis Nordcarolina, also auf beiden Seiten Nordamerikas in der gemäßigten Zone; außerdem Nord-Chile (Hartlaub, 1905), ? Grönland (Kramp, 1913), Helgoland (Hartlaub, 1914, 1915b), Bretagne (Dujardin), ? Weißes Meer (vgl. Hartlaub, 1905, 1907, 1914, 1915b). [Das Vorkommen dieser Art im Weißen Meer, Spitzbergen und Grönland scheint mir trotz der Angaben von Calkins (1899) und Nutting (1899) noch nicht sicher erwiesen.]

Coryne muscoides (Linné 1761).

Coryne vaginata, Hincks, 1868, p. 41, tab. 8 fig. 1.
— —, Allman, 1871—1872, p. 268, tab. 4 fig. 8—9.
— —, Du Plessis, 1888, p. 533.
— —, Motz-Kossowska, 1905, p. 46.
— *muscoides*, Bedot, 1910, p. 275.
— —, Bedot, 1912, p. 279.

Fundorte. Villefranche bei Nizza. ♂ Sporosacs am 1. Oktober. Litoral. Sammlungen E. Stechow 1910. — Quarto und Portofino bei Genua. 3—4 m tief. Wenige Sporosacs (♀) am 9. Dezember; in voller Fortpflanzung im Februar und am 3. April. Auf Algen.

Nach den Angaben der Autoren bildet diese Art große Stöcke. Die Exemplare aus Genua bis 35 mm hohe Stöckchen von baumförmiger Verzweigung, also mit Hauptstamm und Ästen.

Die Exemplare aus Villefranche dagegen nur 1—3 mm hoch, also recht klein, und doch in voller Fortpflanzung. Vielleicht stellen sie eine besondere Art dar. Durch ihre Kleinheit erinnern sie an *Coryne caespes* Allman (1872, p. 270), die jedoch keine Peridermscheide um die Basis des Polypen hat.

Coryne pusilla GAERTNER 1774.
(Fig. A.)

Coryne pusilla, ALLMAN, 1871—1872, p. 266, tab. 4 fig. 1—7.
— —, JÄDERHOLM, 1909, p. 39, tab. 1 fig. 1—3.
— —, STECHOW, 1909, p. 33.

Fundorte. Villefranche bei Nizza. — Ajaccio, Corsica. 0—3 m tief. — Vor Marseille. Sammlungen E. STECHOW 1910. — Rovigno. — Quarto und Portofino bei Genua. 0—4 m tief. Fertil im Winter; in voller Fortpflanzung am 3. April. Auf Algen.

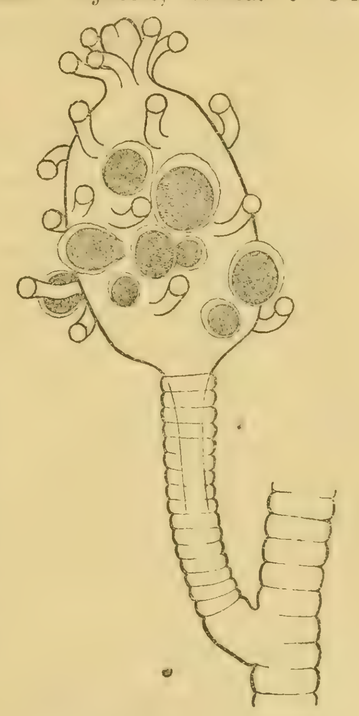


Fig. A. *Coryne pusilla* G.
Exemplar von Quarto mit Einschnürung unterhalb des Mundes.

Die im Winter erbeuteten Exemplare aus Quarto mit einer auffallenden Einschnürung des Hydranthen unterhalb des Mundes; die Tentakel nicht zerstreut, sondern in 4 Wirteln angeordnet; 4 oder 5 Tentakel umstehen den Mund. Die Sporosacs zwischen den Tentakeln in der Mitte oder in der unteren Hälfte des Hydranthen entspringend.

Gemmaria implexa (ALDER 1857).

Gemmaria implexa, ALLMAN, 1871—1872, p. 290, tab. 7, fig. 1—10.
— —, HARGITT, 1904, p. 574, tab. 22 fig. 27—29.
Zanclea implexa, A. G. MAYER, 1910, p. 89, Textfig. 43—44.
Gemmaria implexa var. neapolitana, BRÜCKNER, 1914. p. 460, Textfig. 7 bis 24, tab. 8—9 fig. 3—25.

Fundort. Mittelmeer. Mit Medusenknospen im Juni. Eine Kolonie aus sehr zahlreichen Individuen, die Unterlage (einen Schwamm), die etwa 100 mm lang und 50 mm breit ist, ziemlich dicht bedeckend.

Der von Allman angegebene Unterschied zwischen dunklem und hellem durchsichtigem Periderm hier nicht erkennbar; das den unteren Teil des Hydrocaulus überziehende Periderm überall durchsichtig und anliegend. Einzelindividuen 2—3,5 mm hoch. Eine einmalige Verzweigung des Hydrocaulus nicht selten. Medusenknospen in kleinen Haufen beieinander, noch zu jung, als daß man die Zahl der Tentakel erkennen könnte.

Brückner (1914, p. 498) trennt *Zanclea* und *Gemmaria*; erstere hat exumbrellare Nesselrippen; bei den Arten der letzteren Gattung fehlen sie.

***Tricyclusa* n. g.** (= *Tiarella* F. E. Schulze 1876).

Der von F. E. Schulze (in: Z. wiss. Zool., Vol. 27, p. 415, 1876) gegebene Name „*Tiarella*" ist schon für einen Gastropoden vergeben, und zwar von Will. Swainson, in: A Treatise on Malacology, p. 319, London 1840 (vgl. W. Engelmann, Bibliotheca Historico-Naturalis, Vol. 1, p. 466, Leipzig 1846, und R. A. Philippi, Handbuch der Conchyliologie, p. 494, Halle 1853). Auch später ist der Name übrigens noch mehrmals gebraucht worden, so von Pomel 1883 für ein Echinoderm (Classif. méth. Echin., p. 104), von Cossmann für ein Mollusk (s. Zool. Record, 1892, Mollusca, p. 75), von Trinci 1906 für eine Hydrozoe (in: Monit. zool. Ital., Vol. 17, p. 208 bis 213). Für die Gattung führe ich den neuen Namen *Tricyclusa* ein. Der bekannte Hydroidpolyp heißt also: *Tricyclusa singularis* (F. E. Schulze 1876).

***Bibrachium* n. g.** (= *Amphibrachium* F. E. Schulze 1880).

Da der Name *Amphibrachium* F. E. Schulze (in: Trans. Roy. Soc. Edinburgh, Vol. 29, p. 672, 1880) schon von R. Hertwig im Jahre 1879 für ein Radiolar verwendet worden ist (R. Hertwig, Der Organismus der Radiolarien, Jena 1879, p. 62; in: Arch. Naturg., Jg. 46, Bd. 2, p. 806, 1880) und derselbe auch später (1881) von Haeckel (vgl. Haeckel, Radiolaria, in: Challenger Report, Vol. 18, p. 516, 1887) weiter gebraucht worden ist, so muß für den Hydroiden ein anderer Name gegeben werden, und ich schlage statt dessen den Namen *Bibrachium* vor. Die einzige Art der Gattung heißt also: *Bibrachium euplectellae* (F. E. Schulze 1880).

Fam. *Pennariidae.*

Stauridiosarsia A. G. Mayer 1910.

Hartlaub (1914, p. 389) wendet sich gegen die Einführung des neuen Namens *Stauridiosarsia* für *Stauridium* durch A. G. Mayer 1910. Ich stimme Hartlaub völlig bei, wenn er eine generische Trennung zwischen *Stauridium productum* und *Sarsia* = *Syncoryne* wegen der großen Verschiedenheit der Polypen für erforderlich hält, ebenso darin, daß Dujardin nicht der Autor der Gattung *Stauridium* ist. (Der Autor ist auch nicht Wright 1858, wie vielfach angenommen wird, sondern Kölliker 1853, der den Namen *Stauridium* für *Cladonema* gebrauchte; s. hierzu Bedot, 1910, p. 263 u. 380).

Alle Autoren aber haben bisher übersehen, daß der Name „*Stauridium*" bereits präokkupiert ist, und zwar von Corda für ein Protozoon (J. de Carro, Almanach de Carlsbad, p. 181 u. 207, tab. 3, Prag 1835; vgl. L. Agassiz, Nomencl. zool., 1842—1846). Es bleibt also doch nichts anderes übrig, als die Gattung mit dem nächstgiltigen Namen „*Stauridiosarsia* A. G. Mayer 1910" zu bezeichnen.

Pennaria tiarella (Ayres 1852).

Pennaria tiarella, Hargitt, 1904a, p. 32, tab. III.
— —, Hartlaub, 1907, p. 72, fig. 68—70.
— —, A. G. Mayer, 1910, p. 25, tab. 1 fig. 2—5, Textfig. 2.
— —, Stechow, 1912, p. 336, tab. 12 fig. 1.
— —, Fraser, 1912a, p. 355, Textfig. 12.

Fundort. Hafen von Charlotte Amalia, St. Thomas, Westindien. Sammlungen E. Stechow. 18. März 1912. Auf einem alten Holzkahn. Oberfläche. In voller Fortpflanzung im März.

Daran daß *Pennaria gibbosa* L. Ag. keine gute Species ist, zweifelt wohl heute niemand mehr; die einen (Allman, 1871—1872) ziehen sie indessen zu *P. cavolinii*, die anderen (Hargitt, 1904a; A. G. Mayer, 1910) zu *P. tiarella*. Es liegt daher die Frage nahe, ob denn überhaupt *P. tiarella* und *P. cavolinii* voneinander verschieden sind?

A. G. Mayer (1910, p. 25 oben) findet als einzigen Unterschied, daß die hydranthentragenden letzten Verzweigungen bei *P. cavolinii* der ganzen Länge nach, bei *P. tiarella* dagegen nur an beiden Enden geringelt seien, während ihr Mittelstück glatt sei.

An reichlichem Material aus Neapel habe ich mich nun überzeugen können, daß diese hydranthentragenden letzten Verzweigungen an ein und demselben Stock bald der ganzen Länge nach, bald nur zur Hälfte, bald am Anfang und Ende geringelt sein können; ebenso habe ich umgekehrt an westindischem Material ganz geringelte Stiele gefunden, die nach Mayer nur bei der europäischen Species vorkommen sollten. Auch dieser angebliche Unterschied zwischen einer europäischen und einer amerikanischen Species fällt also in sich zusammen. — Zu einem ähnlichen Resultat gelangte ich selbst bereits früher (1912). Fraser (1912a) nimmt zu dieser Frage leider nicht Stellung.

Dagegen halten Hargitt (in litt.) und Hartlaub (1907) an einer Trennung beider Arten fest: nach ihnen beruht der Unterschied darin, daß *P. tiarella* meist ganz kurzlebige freie Medusen erzeugt, während sie bei *P. cavolinii* gewöhnlich am Stocke welken. — Das etwas frühere oder spätere Loslösen der Medusen könnte aber doch vielleicht nur abhängig sein von Wärme und Kälte oder von Ruhe und Bewegung des Wassers.

? ***Heterostephanus annulicornis*** (M. Sars 1859).
(Fig. B.)

Heterostephanus annulicornis, Allman, 1871—1872, p. 375.
Corymorpha annulicornis, M. Sars, 1877, p. 8, tab. 1 fig. 7—13.

Fundort. Villefranche bei Nizza. Mit ganz jungen Gonophoren im April. Auf einem Hornschwamm. Sammlungen E. Stechow 1910.

Für das Mittelmeer neu.

Ein einzelnes solitäres Exemplar, 4 mm hoch, dicht über der Wurzel an der Stelle abgerissen, wo es aus einem Schwamm hervorwächst. Periderm zart, kaum erkennbar, bis zu $^{4}/_{5}$ der Höhe hinaufreichend; über dieser Stelle eine stark färbbare Region (auf der Fig. B punktiert), wohl eine Zuwachszone. Hydrocaulus 0,160 mm dick, verhältnismäßig dicker als bei einer *Tubularia*, mit einer Einschnürung in einiger Entfernung unterhalb des Hydranthen an der Stelle, wo das Periderm aufhört, und einer zweiten dicht unter dem Hydranthen. Längskanäle im Hydrocaulus nicht erkennbar. Hydranth mit 12 langen aboralen Tentakeln, denen aber Nesselringe, wie sie M. Sars (l. c., fig. 10) abbildet, fehlen. 6 kurze orale Tentakel mit einem verdickten kolbigen Ende; diese Tentakel nicht so stark

geknöpft wie bei einer *Coryne*, aber gut der Abbildung bei SARS (l. c., fig. 9) entsprechend. In der Basis des Hydranthen ein „mesodermaler Ringwulst“ als Unterlage der aboralen Tentakel erkennbar. — Einige sehr kleine Gonophoren innerhalb des aboralen Tentakelkranzes.



Fig. B.

?*Heterostephanus annulicornis* (M. SARS) juv. mit jungen Gonophoren, auf einem Schwamm. Das Periderm reicht bis zu $^4/_5$ der Höhe hinauf.

Die Kleinheit der Gonophoren zeigt, daß es eine Jugendform ist. Ob es nun ein junger *Heterostephanus* oder eine junge *Corymorpha* ist, kann zweifelhaft sein. SARS' medusentragendes ausgewachsenes Exemplar von *Heterostephanus* war 15 mm hoch; es könnte also vielleicht ein junges Individuum dieser Art sein. Von SARS' Beschreibung unterscheidet es sich durch das Fehlen der Nesselringe an den aboralen Tentakeln und durch das kürzere Periderm, das nicht bis zum Hydranthen hinaufreicht, sondern in $^4/_5$ der Höhe mit einer deutlichen Einschnürung endet. Eine junge *Tubularia* scheint es nicht zu sein wegen des kaum erkennbaren Periderms, wegen des ziemlich dicken Hydrocaulus und des solitären Vorkommens.

Rhizotrichia n. g. (= *Trichorhiza* RUSSELL 1906).

Der von RUSSELL (in: Proc. zool. Soc. London, 1906, p. 99) eingeführte Genusname *Trichorhiza* ist bereits präokkupiert und zwar von HAMPSON 1905 (Cat. Lepidoptera Phalaenae Brit. Mus., Vol. 5, Noctuidae, p. 13, 1905) für eine Lepidoptere. Ich ersetze ihn durch den neuen Namen *Rhizotrichia*. Die einzige Art dieser Gattung heißt demnach: *Rhizotrichia brunnea* (RUSSELL 1906).

Fam. *Tubulariidae.*

Tubularia larynx Ellis et Solander 1786.

Tubularia larynx, Allman, 1871—1872, p. 406, tab. 21.
— —, Fenchel, 1905, p. 507—580, tab. 10—12.

Fundort. Portofino bei Genua. 3—4 m tief. In voller Fortpflanzung (♂) am 3. April. — Genua. Fertil ♂.

Tubularia mesembryanthemum Allman 1872.

Tubularia mesembryanthemum, Allman, 1872, p. 418, Textfig. 83—84.
— —, Fenchel, 1905, p. 558—559.
— —, Lo Bianco, 1909, p. 545.
— —, Stechow, 1912, p. 338.

Fundorte. Genua. Fertil ♀. — Hafen von Monaco. Auf altem Holz. Fertil (♂ und ♀) am 8. März. Sammlungen E. Stechow 1910. — Cette, Süd-Frankreich. Kanäle der Stadt.

Der Spadix weit aus dem Gonophor herausragend. Die Gonophoren meist mit 6—8 kammförmigen, abgeplatteten Tentakelrudimenten um ihre Mündung; manchmal aber auch diese Rudimente kaum erkennbar. Von Radiärkanälen nichts zu bemerken.

Fam. *Clavidae.*

?***Clava nana*** Motz-Kossowska 1905.

Clava nana, Motz-Kossowska, 1905, p. 62, Textfig. 3.

Fundort. Iles d'Endoume bei Marseille. Auf Posidonienblättern. Sammlungen E. Stechow 1910.

Hiermit zum ersten Male wiedergefunden.

Sehr kleine, nur 0,6 mm hohe, einzeln stehende Hydranthen. Tentakel zwar nicht genau in einem Wirtel, jedoch auch nicht ganz so sehr verstreut wie auf der Abbildung von Motz-Kossowska.

Diese Art ist möglicherweise nur ein Jugendstadium von *Stylactis inermis.* Näheres s. dort.

Tubiclava pusilla (Motz-Kossowska 1905).

Cordylophora pusilla, Motz-Kossowska, 1905, p. 63, Textfig. IV, tab. 3 fig. 3—9.

Fundort. Iles d'Endoume bei Marseille. Auf Posidonienblättern. Anfang März; keine Gonophoren. Sammlungen E. Stechow 1910.

Hiermit zum ersten Male wiedergefunden.

Von einer kriechenden Hydrorhiza etwa 12 Hydranthen entspringend. Hydrocaulus im unteren Teile stark und scharf geringelt, schärfer als auf Motz-Kossowska's Abbildung; Periderm dann in charakteristischer Weise sich nach oben entfaltend und verdoppelnd.

Cordylophora lacustris Allman 1844.

Cordylophora lacustris, Moebius, 1873, p. 100.
— —, Price, 1876, p. 23—26, fig. 1—4.
— —, Lenz, 1878, p. 8.
— —, Winther, 1879, p. 226.
— —, Lenz, 1880, p. 171.
— —, Driesch, 1890, p. 678.
— —, Seligo, 1897, p. 1—4.
— —, Morgenstern, 1901, p. 568, tab. 25—26.
— —, Goette, 1907, p. 96, tab. 8.
— —, Kudelin, 1909, p. 3 u. 6.
— —, Stechow, 1912, p. 343—347.
— —, H. C. Müller, 1913, p. 355.

Fundort. Bremerhafen, Kaiserhafen I. Geschlechtsreif gefunden im August. Sammler Joh. Anders in Frankfurt a. M.

Ein neuer deutscher Fundort dieser merkwürdigen Süß- und Brackwasserform!

Der Zusammenstellung der Fundorte (Stechow, 1912, p. 343 bis 347) sind noch folgende hinzuzufügen:

Deutschland: Elbmündung (Driesch, 1890), Kieler Hafen (Seligo, 1897), Schwentine-Mündung bei Kiel (Moebius, 1873), Saaler Bodden, West-Vorpommern (Seligo, 1897, nach Droescher), tote Weichsel bei Danzig (A. Seligo, in litt. an den Verf.), Neufahrwasser bei Danzig (Moebius, 1873), östliches Frisches Haff bis zur Höhe von Leisuhnen bei Heiligenbeil und Pillau in Ostpreußen (Moebius, 1873; Seligo, 1896, 1897), Süßer See westlich von Halle bei 0,8 ‰ Salzgehalt (H. C. Müller, 1913).

Dänemark: Südküste von Falster (Winther, 1879).

England: Victoria-Docks in London (Price, 1876).

Rußland: Bei Genitschesk und Nikolajew im Schwarzen Meer (Kudelin, 1909).

Corydendrium parasiticum (Linné 1767).

Corydendrium parasiticum, Weismann, 1883, p. 34, tab. 14; tab. 15 fig. 1—5; tab. 16 fig. 1, 2, 4.

Fundort. Mittelmeer. Zwischen dem Hydrorhiza-Geflecht von *Sertularella polyzonias* (L.).

Hydrorhiza fadenförmig. Davon einige kleine nur 1,3—1,8 mm hohe, unverzweigte, monosiphone Hydrocauli entspringend. Periderm glatt oder etwas gewellt, unterhalb des Hydranthen glattrandig und frei endigend; oft 2 Peridermröhren ineinandersteckend, also keine echte Polysiphonie. Hydranthen keulenförmig, mit 22—28 fadenförmigen. über den ganzen Polypen gleichmäßig verstreuten Tentakeln; Hydranthen je nach Kontraktionszustand 0,3—0,64 mm lang. Im Hydrocaulus, nicht weit unterhalb der Mündung des Peridermrohres, bei einem Individuum eine Anzahl Eier erkennbar.

Dies letztere beweist, daß wir es mit einem *Corydendrium* zu tun haben. Ob es wegen des Mangels einer Verzweigung eine besondere Art darstellt, möchte ich auf so wenig Material hin noch nicht entscheiden. Die Hydranthen des typischen *C. parasiticum* sind auch gewöhnlich sehr viel größer als hier, nämlich etwa 1,3—2,4 mm lang, also 4 mal so lang. Dagegen zeigen sie dort genau die gleiche Tentakelzahl wie das vorliegende Material, nämlich 24—28 (Weismann, 1883, p. 37).

Junge *Turritopsis* (*Dendroclava*) *dohrni*-Polypen können es nicht sein, da diese nur 12—20 Tentakel haben (Weismann, 1883, p. 26; Pictet, 1893, p. 6).

An sich sehen diese einzelnen Individuen aus wie eine *Tubiclava*; bei allen Arten dieser Gattung sind jedoch die Tentakel in den oberen Teil des Hydranthen zusammengedrängt (Allman, 1871—1872, p. 256—257), was hier keineswegs zutrifft.

Turritopsis nutricola (McCrady 1856).

Turritopsis nutricola, Brooks, 1885, p. 388.
— —, Brooks & Rittenhouse, 1907, p. 429—460, tab. 30—35.
— —, A. G. Mayer, 1910, p. 143, Textfig. 76.
— —, Fraser, 1912a, p. 345, Textfig. 1.

Fundort. Hafen von Charlotte Amalia, St. Thomas, Westindien. Auf Algen an einem alten Holzkahn. Oberfläche. In voller Fortpflanzung am 18. März. Sammlungen E. Stechow 1912.

Hydranthen mit bis zu 8 Medusenknospen in verschiedenen Entwicklungsstadien, in eine dünne Peridermhülle eingeschlossen. Die ältesten Knospen mit den Anlagen von 8 Randtentakeln.

Fam. *Bougainvilliidae.*

Hydractinia fucicola (M. Sars 1857).

Podocoryna fucicola, M. Sars, 1857, p. 145, tab. 2 fig. 6—13.
Stylactis fucicola, Allman, 1871—1872, p. 304.
Podocoryne haeckelii, Hamann, 1882, p. 519, tab. 24 fig. 15—16.
Stylactis fucicola, Carus, 1884, p. 3.
Hydractinia fucicola, Motz-Kossowska, 1905, p. 87, Textfig. 11, tab. 3 fig. 20.

Fundort. Quarto bei Genua. 1 m tief. Auf braunen Algen.

Bisher nur gefunden in Messina (M. Sars, 1857) und Banyuls, Süd-Frankreich (Motz-Kossowska, 1905); Hamann gibt keinen Fundort an.

Eine sterile Kolonie auf einer harten braunen Alge, mit langen, schmalen, glatten Stacheln. Hydranthen mit 8—12 Tentakeln, von denselben 4 erheblich länger und dicker als die übrigen, worauf schon Hamann (1882) hingewiesen hat. Stacheln 0,4 mm hoch. Hydranthen je nach Kontraktion doppelt so hoch oder höher.

Perigonimus gelatinosus Duerden 1895.

Perigonimus gelatinosus, Duerden, 1895, p. 327, tab. 14 fig. 2—3.
— *vestitus*, Hartlaub, 1897, p. 477, tab. 16b fig. 5, 8, 9.
— —, Stechow, 1912, p. 348.

Fundort. Helgoland (s. Stechow, l. c.).

Bisher nur gefunden an der Westküste von Irland (Duerden) und bei Helgoland (Hartlaub, Stechow).

Diese Art steht *P. vestitus* Allman nahe und wurde dementsprechend von Hartlaub, dem ich (l. c.) darin folgte, mit dieser Art identifiziert. Inzwischen ist mir die Arbeit von Duerden zu Gesicht gekommen, und es scheint mir doch, daß es zweckmäßig ist, die Art vorläufig noch von *P. vestitus* zu trennen. Die Unterschiede sind die folgenden: *P. vestitus* ohne gallertige Hülle an Hydranth und Hydrocaulus, ohne Ringelung an der Basis der Stämme, fast stets unverzweigt, das Periderm die Gonophoren nur zur Hälfte

umhüllend; — *P. gelatinosus* mit dicker gallertiger Hülle um Hydranthen und oft um einen großen Teil des Hydrocaulus, die Stämme unverzweigt oder beträchtlich verzweigt, der Hydrocaulus meist viel länger und mit mehreren deutlichen Ringelungen an seiner Basis, das Periderm die Gonophoren ganz umhüllend.

In all diesen Punkten stimmt unser Helgoländer ebenso wie Hartlaub's Material gut mit *P. gelatinosus* Duerden überein. Es ist allerdings nicht ausgeschlossen, daß obige Unterschiede durch verschiedenes Alter bedingt sind oder nur Standortsvarietäten darstellen. Vorläufig sind indessen Übergänge zwischen *P. gelatinosus* und *P. vestitus* noch nicht bekannt.

Perigonimus (?) *nanellus n. sp.*

(Fig. C.)

Fundort. Neapel. Auf einem Stachel des Seeigels *Dorocidaris papillata*, zwischen einer dichten Kolonie von *Thamnitis* („*Perigonimus*") *cidaritis* (Weismann).

Trophosom. Kolonie bis 8 mm hoch, monosiphon, reich verzweigt und mit zahlreichen (bis zu 20) Hydranthen; äußerst zart, Hydranthen kaum mit bloßem Auge sichtbar. Hauptstamm nur 0,060 mm dick, sich nach oben allmählich etwas erweiternd. Zweige in ziemlich spitzem Winkel nach oben gerichtet. Periderm an Hydrocaulus und Zweigen gerunzelt oder undeutlich geringelt, in ganzer Ausdehnung mit sehr feinen Sandkörnchen dicht bedeckt, aber nicht gallertig aufgequollen, den Hydranthenkörper nicht überziehend, nur auf den untersten Teil hinaufreichend. Hydranthen spindelförmig, mit 8—20 fadenförmigen Tentakeln, die nicht ganz, aber nahezu in einem Wirtel stehen, äußerst klein, langgestreckt, höchstens 0,450 mm lang und ohne Tentakel 0,160 mm breit, meist nur 0,300 mm lang und 0,100 mm breit. Hypostom konisch.

Gonosom unbekannt.

Der ganze Habitus der Stöcke, die langgestreckten Hydranthen, das mit Schlammteilen dicht bedeckte Periderm sprechen sehr für die Gattung *Perigonimus*. Die vorliegende Form ähnelt *Perigonimus georginae* Hadzi (1913a, p. 99, Textfig. 7; 1914, p. 79), der jedoch unverzweigt ist; ebenso *P.* (?) *miniatus* (Wright) (s. Hincks, 1868, p. 97), dessen Beschreibung aber nicht ausreicht. Die Form scheint selten zu sein; unter einer größeren Zahl von *Dorocidaris*-Stacheln, die mit *Thamnitis cidaritis* besetzt waren, fand sie sich nur auf einem

einzigen. Sie ist nicht klein, nur äußerst zart. Mit den kurzen dicken Hydranthen von *Thamnitis cidaritis* ist sie gar nicht zu verwechseln.



Fig. C. *Perigonimus* (?) *nanellus n. sp.* Oberes Ende eines Stöckchens.

Vielleicht ist dies der gleiche Hydroid, den Hargitt (1904, p. 571) als auf den Stacheln von *Dorocidaris* vorkommend erwähnt, aber dann nicht beschreibt. Denn auf die von ihm dort aufgestellte neue Species *Perigonimus napolitanus* bezieht sich diese Erwähnung keinesfalls, da diese (l. c., p. 572) „nur selten auf Gastropodenschalen, meist aber auf dem Carapax der Krabbe *Carcinus maenas*“ und nicht auf *Dorocidaris*-Stacheln vorkommt.

Perigonimus nudus n. sp.
(Fig. D.)

Fundorte. Triest. Auf Murex. — Villefranche bei Nizza. Auf der Schnecke *Cerithium vulgatum* Brug. Wenige junge Medusenknospen im Mai. Sammlung E. Stechow 1910.

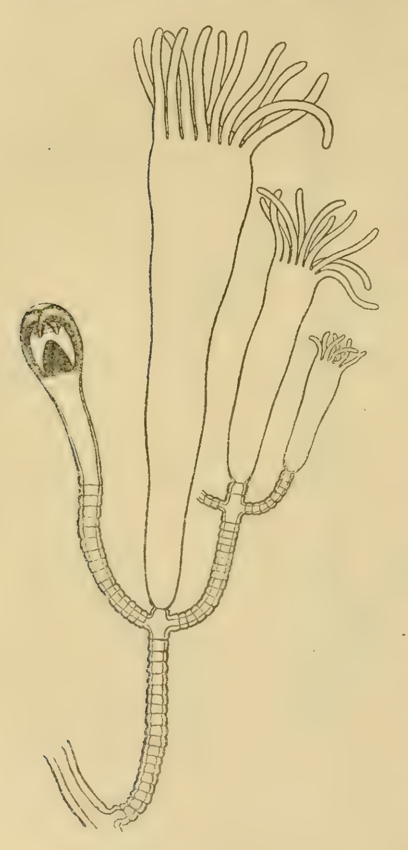


Fig. D. *Perigonimus nudus n. sp.* Kolonie mit Medusenknospe.

Trophosom. Hydrorhiza fadenförmig. Hydrocaulus wohl entwickelt, meist verzweigt; der unterste Teil des Hydrocaulus direkt in einen Hydranthen, den größten der Kolonie, übergehend; dicht unter dem Beginne dieses Hydranthen rechts und links je ein Zweig entspringend, der wieder direkt in einen Hydranthen übergeht; dicht unter dem Beginn dieses sekundären Hydranthen wiederum hydranthentragende Zweige entspringend. Periderm dick, im unteren Teil des Stammes und der Zweige deutlich und stark geringelt, im oberen Teil nur undeutlich gerunzelt; mit einer Verengerung, nicht mit einer Erweiterung dicht unter dem Beginne der Hydranthen endigend, gar nicht auf den Hydranthen übergehend. Hydranthen nicht spindelförmig, sondern zylindrisch, sehr lang, 0,130 mm breit und bis 1,6 mm lang, ganz nackt, mit einem Kranz von 11—16 fadenförmigen Tentakeln. Hypostom ganz flach, noch weniger vorgewölbt als sonst bei einem konischen Hypostom. Ganze Kolonie 2—4 mm hoch.

Gonosom. (Nur wenige Medusenknospen beobachtet.) Medusen am Stamme an Stelle eines Zweiges 1. Ordnung entspringend. Stiel der Knospen sehr lang, an vorliegenden Exemplaren ohne die Meduse 1,0 mm lang. Knospe selbst oval, 0,280 mm lang und 0,200 mm breit. Stiel also 4mal so lang wie die Knospe; im Innern das Manubrium

und die Anlage von scheinbar 2 großen Tentakeln erkennbar. Meduse sicherlich frei werdend.

Das Charakteristische dieser Art sind die völlig nackten, langgestreckten, zylindrischen Hydranthen, die fast an *Campanopsis*, *Hydranthea* oder *Halecium* erinnern. Unter den *Perigonimus*-Arten gibt es nur wenige, deren Hydranthen nicht von einem häutigen oder gallertigen Periderm überzogen sind, nämlich: *P. serpens* ALLM., dessen Hydrocauli unverzweigt und ungeringelt sind und dessen Medusen direkt an der Hydrorhiza entspringen — *P.* (?) *nutans* HINCKS (1877a, p. 149), dessen Hydrocauli unverzweigt und ungeringelt und dessen Hydranthen nicht lang und zylindrisch sind wie hier — und *P.* (?) *decorans* SCHNEIDER (1897, p. 479), dessen Hydrocauli ebenfalls unverzweigt sind.

Perigonimus pusillus (WRIGHT 1857) = *Perigonimus repens* (WRIGHT 1858 et aut.).

Perigonimus repens, HINCKS, 1868, p. 90, tab. 16 fig. 2; tab. 17 fig. 4.
— —, ALLMAN, 1871—1872, p. 323.
— —, DUERDEN, 1895, p. 326, tab. 14 fig. 1.
— —, HARTLAUB, 1897, p. 479, tab. 16b fig. 10.
— —, CALKINS, 1899, p. 339, tab. 1 fig. 3, 3a—d.
— —, JÄDERHOLM, 1909, p. 45, tab. 1 fig. 15—16.
— —, FRASER, 1911, p. 24.
— —, FRASER, 1913a, p. 150.
??— —, RITCHIE, 1909, p. 70 } = ? *Bougainvillia macloviana* (VANH.).
??— —, JÄDERHOLM, 1910, p. 1 }
[non *Perigonimus repens*, JÄDERHOLM 1902a, p. 5; dieser vielmehr = *P. yoldiae-arcticae* BIRULA s. JÄDERHOLM, 1909, p. 46 oben.]
[non *Perigonimus repens*, HARTLAUB, 1905, p. 530, Textfig. K—M; dieser vielmehr = *Bougainvillia macloviana* (VANHÖFFEN) s. VANHÖFFEN, 1910, p. 286 oben.]

Fundorte. Neapel. Sammlungen E. STECHOW 1911. Fertil im April. Auf den Schnecken *Cerithium vulgatum* BRUG., *Turritella communis* RISSO, *Aporrhais* (*Chenopus*) *pes-pelicani* L. und *Natica sp.* (nach freundlicher Bestimmung des Herrn Benefiziaten A. WEBER-München). Iquique, Nord-Chile. Hauptsächlich auf der Innenseite der Scheren, diese ganz dicht bedeckend, aber auch auf den Basalgliedern der Schreitfüße und in verschiedenen Vertiefungen an der Körperunterseite eines ♂ der Krabbe *Polymera gaudichaudi*

Milne Edwards (nach freundlicher Bestimmung des Herrn Dr. H. Balss-München).

Bisher gefunden in Helgoland, England, Irland, Nord-Frankreich, Dänemark, West-Schweden, Norwegen, Nordmeer, Island, Mittelmeer, Vancouver, Puget Sound, Californien, ?? Falkland-Inseln — also wahrscheinlich ganz kosmopolitisch.

Trophosom. Kolonie meist verzweigt, 6—8 mm hoch. Stämme an der Basis und auch weiter oben gerunzelt oder gedreht, nach oben hin allmählich breiter werdend. Zweige bald nach ihrem Ursprung nach oben gewendet, dem Stamm also parallel laufend. Hydranthen spindelförmig, mit 8—12 Tentakeln. Tentakel einreihig, fadenförmig, an jungen Hydranthen von sehr verschiedener Länge untereinander. Haupthydranthen bis zu 0,8 mm lang und bis zu 0,3 mm breit. Hypostom konisch. Periderm am ganzen Hydrocaulus dick und nicht gallertig, am Hydranthen hoch hinauf bis fast an die Basis der Tentakel reichend, Hypostom und Tentakel aber stets freilassend; am Hydranthen bald etwas gallertig, bald nicht; wenn gallertig, stark mit Sand, Foraminiferen und dergleichen inkrustiert.

Gonosom. Medusenanlagen in sehr großer Zahl unterhalb der Hydranthen, eiförmig, von einer sehr dünnen Peridermhülle ganz umgeben; Stiele lang, ebenso lang oder länger als die Medusenknospen. 2 mächtige Randtentakel mit stark verdickter Basis, an den ältesten Knospen so lang, daß sie sich neben dem Manubrium umbiegen und einrollen; ferner 2 sehr kleine Randtentakel in der Mitte zwischen den 2 großen, nur an den ältesten Knospen sichtbar. 4 breite bandförmige Radiärkanäle. Ringkanal und Velum erkennbar, jedoch keine Mundtentakel.

Die Zahl der Medusenknospen an vorliegendem Material ist ganz erstaunlich; sie verdecken fast den ganzen Stock. Mehr als 50 Medusenanlagen und 8 Freßpolypen an einem einzigen Stock sind nichts Seltenes.

Der Unterschied gegen die Angaben der älteren Autoren (Hincks, Allman) besteht hauptsächlich in der Länge der Gonophorenstiele, die nach den älteren Angaben und Abbildungen sehr kurz sein sollen, sowie in dem Aussehen des Periderms, das unter dem Hydranthen [s. Abb. bei Hincks (1868) und Hartlaub (1897)] eine Art freier, dem Polypen nicht anliegender Pseudotheca bildet. Hier dagegen sind die Gonophorenstiele sehr lang und liegt das Periderm dem Hydranthen stets dicht an, was aber gerade mit den

neueren Angaben von Calkins (1899) und der Abbildung von Jäderholm (1909) gut übereinstimmt.

Soviel ich sehe, sind aus Amerika (außer der zweifelhaften Form „*Perigonimus*“ [? *Garveia*] *formosus* Fewkes 1889) erst 3 Arten der Gattung *Perigonimus* beschrieben worden: *P. jonesi* Osborn et Hargitt (1894), *P. pugetensis* Heath (1910), *P. repens* (s. Fraser 1911. 1913a) und „? *P. repens*“ (Hartlaub, 1905, p. 530), welch letzterer nach Vanhöffen (1910, p. 286 oben) gleich *Bougainvillia* (nicht: *Perigonimus*) *macloviana* sein soll. Unser Material gleicht etwas dem *P. jonesi*, unterscheidet sich aber auch von ihm darin, daß das Periderm in erheblich geringerer Ausdehnung aufgequollen ist, nämlich nicht an den Stielen, sondern nur an den Hydranthen und auch da nur selten, und daß es nie bis auf die Tentakel hinaufreicht. Mit dem „? *P. repens*“ Hartlaub's hat es gar keine Ähnlichkeit, obwohl gerade dieser von Südamerika stammt, weder im Habitus, noch in dem Aussehen und der Ausdehnung des Periderms, noch in der Gestalt der Medusenknospen, die dort (Textfig. K auf p. 529) kurzgestielt und kuglig sind. — Bei *P. gelatinosus* Duerden (1895) und *P. belgicae* Vanhöffen (1910, p. 283) überzieht das gallertige Periderm die ganze Kolonie, Hydranthen und Hydrocaulus; ähnlich ist es bei *P.* (?) *napolitanus* Hargitt (1904, p. 571). — Die anderen *Perigonimus*-Arten kommen noch weniger in Betracht, da sie entweder Medusen mit 4 gleichlangen Randtentakeln besitzen (*P. muscoides*, *P.* (*Th.*) *cidaritis*, *P. sulfureus*) oder aber sehr klein sind und keinen wohlausgebildeten und verzweigten Hydrocaulus haben (*P. minutus*, *P. sessilis*, *P. palliatus*, *P. vestitus*, *P. serpens*, *P. abyssi*, *P. pugetensis*, *P. cirratus*, *P.* [?] *nutans*, *P.* [?] *steinachi*, *P.* [?] *inflatus*, *P.* [?] *decorans*, *P.* [?] *schneideri*, *P.* [?] *corii*).

Es dürfte nützlich sein, einmal eine Zusammenstellung über diese artenreiche Gattung zu geben. Es scheinen bis jetzt einschließlich der unsicheren Arten folgende 28 Species bekannt zu sein:

1. *P. muscoides* M. Sars 1846. M. Sars, 1846 (Fig.); Allman, 1871—1872; Jäderholm, 1909 (Fig.).

2. *P. pusillus* (Wright 1857) = *P. repens* (Wright 1858 et aut.). Hincks, 1868 (Fig.); Allman, 1871—1872; Duerden, 1895 (Fig.); Hartlaub, 1897 (tab. 16b fig. 10); Calkins, 1899 (Fig.); Jäderholm, 1909 (Fig.); Fraser, 1911; 1913a. — Diese Form kann nach den Regeln der Priorität nicht anders als *Perigonimus pusillus* heißen.

3. *P. sessilis* (WRIGHT 1857). HINCKS, 1868 (Fig.); ALLMAN, 1871—1872.

4. *P. palliatus* (WRIGHT 1861). HINCKS, 1868 (Fig.); ALLMAN, 1871—1872.

5. *P. minutus* ALLMAN 1863. ALLMAN, 1871—1872 (Fig.).

6. *P. serpens* ALLMAN 1863. HINCKS, 1868 (Fig.); ALLMAN, 1871 bis 1872 (Fig.).

7. *P. abyssi* G. O. SARS 1873. G. O. SARS, 1873 (Fig.); JÄDERHOLM, 1909 (Fig.).

8. *P. sulfureus* CHUN 1889. CHUN, 1889; STECHE 1906 (Fig.).

9. *P. jonesi* OSBORN et HARGITT 1894. OSBORN et HARGITT, 1894 (Fig.); NUTTING, 1901b (Fig.); HARGITT, 1901 (Fig.).

10. *P. gelatinosus* DUERDEN 1895. DUERDEN, 1895 (Fig.); wahrscheinlich = „? *P. vestitus*“ bei HARTLAUB, 1897, p. 477 (Fig.) und STECHOW, 1912, p. 348.

11. *P. pugetensis* HEATH 1910. HEATH 1910 (Fig.).

12. *P. belgicae* VANHÖFFEN 1910. VANHÖFFEN, 1910 (Fig.); HARTLAUB, 1904 (p. 8, tab. 1 fig. 1 als „*Perigonimus sp.*“).

13. *P. georginae* HADZI 1913. HADZI, 1913 (Fig.); HADZI, 1914.

14. *P.* (*Halitholus*) *cirratus* HARTLAUB 1913. HARTLAUB, 1913 (fig. 234, p. 281).

15. *P. nudus* STECHOW. (Fig. s. o.!).

Hierzu kommen noch eine Anzahl Formen, deren Gonophoren unbekannt oder nicht genügend bekannt sind und die daher nur provisorisch zu *Perigonimus* gestellt werden können:

16. *P.* (?) *linearis* (ALDER 1862). HINCKS, 1868 (Fig.); ALLMAN, 1871—1872; diese Form vielleicht zu *Bougainvillia* gehörig (s. HARTLAUB, 1911, p. 191—192).

17. *P.* (?) *miniatus* (WRIGHT 1863). HINCKS, 1868.

18. *P.* (?) *multicornis* ALLMAN 1876. ALLMAN, 1876a (Fig.).

19. *P.* (?) *nutans* HINCKS 1877. HINCKS, 1877a (Fig.).

20. *P.* (?) *steinachi* JICKELI 1883. JICKELI, 1883.

21. *P.* (?) *inflatus* DUERDEN 1895. DUERDEN, 1895 (Fig.).

22. *P.* (?) *decorans* SCHNEIDER 1897. SCHNEIDER, 1897.

23. *P.* (?) *yoldiae-arcticae* BIRULA 1897. BIRULA, 1897 (Fig.); JÄDERHOLM 1909 (Fig.).

24. *P.* (?) *napolitanus* HARGITT 1904. HARGITT, 1904 (Fig.).

25. *P.* (?) *schneideri* MOTZ-KOSSOWSKA 1905. MOTZ-KOSSOWSKA, 1905 (Fig.); diese Form ist vielleicht besser zu *Clavopsis* = *Diplura*

zu stellen (s. STECHOW, 1913b, p. 20—21), da sie wohl Medusen mit nur rudimentären Tentakeln erzeugt.

26. *P.* (?) *vagans* THORNELY 1908. THORNELY, 1908 (Fig.).

27. *P.* (?) *corii* HADZI 1913. HADZI, 1913 (Fig.); HADZI, 1914.

28. *P.* (?) *nanellus* STECHOW. (Fig. s. o.!).

P. (?) *bitentaculatus* (WRIGHT) und *P.* (?) *quadritentaculatus* (WRIGHT) (s. HINCKS, 1868, p. 98—99) sind in ihrer systematischen Stellung noch ganz unsicher (s. STECHOW, 1913b, p. 17); vielleicht sind es nur Jugendstadien.

Einige weitere Formen müssen überhaupt von *Perigonimus* ausgeschlossen werden:

„*Perigonimus*" *cidaritis* WEISMANN [1883, p. 117, tab. 12 fig. 10—11; MOTZ-KOSSOWSKA, 1905 (Fig.); BRÜCKNER, 1914 (Fig.)] gehört zu *Thamnitis*, wie BRÜCKNER (1914, p. 458) eingehend dargelegt hat.

„*Perigonimus*" *vestitus* ALLMAN [ALLMAN, 1871—1872 (Fig.); VANHÖFFEN, 1910 (Fig.)] hat nach BRÜCKNER (1914, p. 449) 4 unverzweigte orale Tentakel und 2 sich gegenüberstehende Randtentakel, ist daher wohl am besten zur Gattung *Cytaeis* zu stellen, deren Diagnose so abgeändert werden muß, daß sie nicht nur Formen mit 4, sondern auch solche mit 2 Randtentakeln umfaßt.

„*Perigonimus*" *formosus* FEWKES 1889 gehört wohl zu *Bimeria* = *Garveia* (s. FRASER, 1911, p. 23).

„*Perigonimus*" (*Atractylis*) *coccineus* (WRIGHT s. HINCKS, 1868, p. 97 und RUSSELL, 1907) und „*Perigonimus*" *sarsi* BONNEVIE 1898b gehören wegen ihrer Sporosacs zu *Rhizoragium*; desgleichen „*Perigonimus*" *antarcticus* HICKSON et GRAVELY 1907; ebenso „*Perigonimus*" *roseus* M. SARS bei BONNEVIE 1898b und JÄDERHOLM 1909.

„*Perigonimus*" *maclovianus* VANHÖFFEN 1910 ist eine echte *Bougainvillia*, wie die Gestalt der Meduse aufs deutlichste zeigt; nach dem Polypen allein konnte man allerdings zweifelhaft sein.

Clavopsella n. g.

Unter dem Namen „*Pachycordyle weismanni*" hat HARGITT (1904, p. 553, tab. 21 fig. 1—8) einen Hydroiden beschrieben, der sich durch den Besitz kurzlebiger Medusen von der Gattung *Pachycordyle* WEISMANN 1883 = *Rhizoragium* M. SARS 1877 sehr wesentlich unterscheidet und von diesen sporosactragenden Gattungen generisch getrennt werden muß. „*Pachycordyle weismanni*" kommt vielmehr der *Clavopsis* GRAEFFE 1883 (= *Stylactis sensu* A. G. MAYER 1910 =

Diplura Greene-Allman 1864 präokk. s. Poche, 1914, p. 65 und Stechow, 1913b, p. 20) sehr nahe. *Clavopsis* ist charakterisiert durch: degenerierte kurzlebige Medusen mit 4—8 rudimentären Randtentakeln, 4 unverzweigten Radiärkanälen und mit Ringkanal: Manubrium kurz, sackförmig, ohne Mund und ohne Mundtentakel. — Bei „*Pachycordyle weismanni*" ist die Degeneration der Medusen noch um eine Stufe weiter vorgeschritten, indem weder Randtentakel noch Radiärkanäle mehr vorhanden sind. Da kein Zweifel darüber besteht, daß die Medusen-Spezialisten diese Form von den *Clavopsis*- (= „*Diplura*-", „*Stylactis*-") Medusen generisch trennen würden, so müssen wir auch die Polypen, so ähnlich sie sein mögen, mit einem besonderen Namen belegen. Wegen der Ähnlichkeit mit *Clavopsis* führe ich dafür den Namen *Clavopsella* ein. Die bisher einzige Art dieser Gattung heißt also: *Clavopsella weismanni* (Hargitt 1904).

Clavopsella n. g.

Trophosom. Wie *Perigonimus*.

Gonosom. Degenerierte, kurzlebige Medusen ohne Randtentakel oder Tentakelbulben, ohne Radiärkanäle, jedoch mit Ringkanal und Velum. Manubrium kurz, sackförmig, ohne Mund und ohne Mundtentakel. Die Gonade umgibt das Manubrium ringsherum.

Clavopsella weismanni (Hargitt 1904).

Pachycordyle weismanni, Hargitt, 1904, p. 553, tab. 21 fig. 1—8.

Fundort. Neapel, fuori la Coggetta. In voller Fortpflanzung (♂) am 19. Mai. Auf der Schale der Schnecke *Fusus rostratus* Oliv. (nach freundlicher Bestimmung des Herrn Benefiziaten A. Weber-München) zwischen einem Schwamm hervorwachsend.

Hiermit zum ersten Male wiedergefunden.

Trophosom. Hydrorhiza fadenförmig, ein weitmaschiges Netz bildend. Hydrocaulus wohl entwickelt, 0,210 mm dick, wenig verzweigt, bis 9 mm hoch. Periderm deutlich, unregelmäßig geringelt oder nur gerunzelt, an der Basis des Hydranthen endigend, nicht auf ihn hinaufreichend. Hydranth spindelförmig, mit bis zu 16 fadenförmigen Tentakeln. Hypostom konisch.

Gonosom. (Nur ♂ beobachtet.) Degenerierte Medusen ohne Mund und ohne Randtentakel. Medusenknospen auf Stamm und Zweigen entspringend, 1—4 auf einem Stöckchen, oval, ganz von

einer dicken gallertigen Hülle eingeschlossen, ähnlich wie die Hydranthen mancher *Perigonimus*-Arten, z. B. *P. gelatinosus* DUERDEN; HARGITT gibt nur eine Peridermscheide an. Die größten Medusenknospen mit ihrer Hülle (aber ohne Stiel) 1.5 mm lang und 1.1 mm breit, meist etwas kleiner. Glockenöffnung klein, wie bei HARGITT (l. c., tab. 21 fig. 2, 6, 7) abgebildet. Velum klein, aber deutlich. Manubrium fast die ganze Umbrellarhöhle ausfüllend, größer, als HARGITT es abbildet; der Hauptgallertteil, die obere und eigentliche Glocke, umgekehrt kleiner als bei HARGITT.

Die geringen Unterschiede von HARGITT's Beschreibung sind bereits angegeben. Die dickere gallertige Hülle hier dürfte zur Aufstellung einer neuen Art kaum ausreichend sein.

Stylactis inermis ALLMAN 1872.

Stylactis inermis, ALLMAN, 1871—1872, p. 305, Textfig. 79.
— —, CARUS, 1884, p. 3.
— —, DU PLESSIS, 1888, p. 541.
— —, PRUVOT, 1897, p. 660.

Fundorte. Villefranche bei Nizza. Litoral. April. Auf Ulva und an der Basis eines Stöckchens von *Eudendrium capillare* ALDER. — Ajaccio, Corsica. 4. Juni. 0—3 m tief. — Iles d'Endoume bei Marseille. Auf Posidonienblättern. Sehr kleine, nur 0,6 mm hohe, einzeln stehende Hydranthen; Tentakel zwar nicht genau in einem Wirtel, jedoch auch nicht so stark verstreut wie bei *Clava nana* MOTZ-KOSSOWSKA (1905, p. 62); ich halte unser Material (und auch *Clava nana*) daher nur für sehr junge Exemplare von *Stylactis inermis*, nicht für eine besondere Art; *Clava nana* wurde übrigens auf dem gleichen Untergrund, auf Posidonienblättern, gefunden. Sammlungen E. STECHOW 1910. (Das reichliche Material von April bis Juni war immer steril.) — Neapel. 1 m tief. Fertil (♂) Ende April. Den ganzen Stamm eines Stöckchens von *Eudendrium* bis hoch hinauf dicht überziehend; auf Algen; auf *Eudendrium rameum*; zwischen Balaniden vergesellschaftet mit einer Kolonie von *Aglaophenia helleri* MARKT. Sammlungen E. STECHOW 1911. — Quarto bei Genua. Auf Algen.

Bisher nur bekannt von Nizza und Umgebung (Villefranche).

ALLMAN gibt die Zahl der Tentakel mit 20 an, zeichnet aber auf seiner Figur deren nur 13. Die in früher Jahreszeit erbeuteten Exemplare aus Villefranche haben nur 7—10 Tentakel, die

späteren aus Ajaccio dagegen bis zu 20. Das ist also wohl nur durch den Altersunterschied bedingt.

Die bisher noch nicht beschriebenen männlichen Hydranthen sind ebenso wie die weiblichen erheblich kleiner als die Freßpolypen. auch sind ihre Tentakel kürzer und weniger zahlreich; sie tragen 2—6 kuglige männliche Sporosacs.

Es scheint, daß die jungen *Stylactis*-Hydranthen das phylogenetisch ältere *Clava*-Stadium rekapitulieren („*Clava nana*" Motz-Kossowska, 1905, p. 62), ebenso wie in der anderen Reihe der Athecaten die höheren Formen mit fadenförmigen Tentakeln wie *Pennaria* und *Tubularia* in ihrer Jugend das „*Coryne*-Stadium" durchlaufen; für *Pennaria* vgl. Stechow, 1912, p. 337, tab. 12 fig. 1.

Cytaeis vestita (Allman 1864).

Perigonimus vestitus, Allman, 1871—1872, p. 326, tab. 11 fig. 1—3.
— —, Vanhöffen, 1910, p. 286, Textfig. 11.

Die Meduse von *Perigonimus vestitus* besitzt außer 2 opponiert stehenden Randtentakeln nach Brückner (1914, p. 449) 4 unverzweigte orale Tentakel, kann daher nicht bei der Gattung *Perigonimus* verbleiben, bei welcher orale Tentakel fehlen. Es erscheint am zweckmäßigsten, sie zur Gattung *Cytaeis* zu stellen. Diese Gattung hat allerdings 4 Randtentakel; ihre Diagnose müßte daher so abgeändert werden, daß sie auch Formen mit 2 Randtentakeln umfaßt.

Diese Feststellung ist deshalb von besonderem Interesse, weil die Polypengeneration von *Cytaeis* bisher nicht bekannt war.

Thamnitis cidaritis (Weismann 1883).

Perigonimus cidaritis, Weismann, 1883, p. 117.
— —, Motz-Kossowska, 1905, p. 73, Textfig. VII.
— —, A. G. Mayer, 1910, Vol. 1, p. 115.
— —, Brückner, 1914, p. 446, 448, Textfig. 1—6, tab. 8, fig. 1—2.
Thamnitis dichotoma, Brückner, 1914, p. 460.

Fundort. Mittelmeer. Im April nur wenige sehr junge Medusenknospen. Auf Stacheln des Seeigels *Dorocidaris papillata*.

Der Schlammüberzug verdeckt regelmäßig sogar mehr als die untere Hälfte der Tentakel. Auf dem Hydranthenkörper ist in dem Schlamm eine gewisse Querstreifung zu erkennen, die auch Motz-Kossowska abbildet.

BRÜCKNER hat gezeigt, daß die Meduse dieser Art gegabelte Mundtentakel besitzt und daher zu der Margeliden-Gattung *Thamnitis*, nicht wie *Perigonimus* zu den Tiariden gehört. Es ist hiermit zum ersten Male, daß das Aussehen der Polypengeneration von *Thamnitis* bekannt wird. Auch der Polyp muß nun selbstverständlich den Namen *Thamnitis* und nicht mehr *Perigonimus* führen. Die Aufstellung eines neuen Namens, „*Th. dichotoma*", wie sie BRÜCKNER versucht, braucht nicht zu erfolgen.

Bougainvillia vanbenedeni BONNEVIE 1898.

Eudendrium ramosum, VAN BENEDEN, 1844, p. 41, 56, tab. 4.
Bougainvillia benedenii, BONNEVIE, 1898a, p. 484, tab. 26 fig. 34—35.
— *vanbenedeni*, BONNEVIE, 1899, p. 43.
— —, BONNEVIE, 1901, p. 7.
— —, BROCH, 1903, Tabelle.
— *van Benedeni*, JÄDERHOLM, 1909, p. 46, tab. 3 fig. 5.
— *van Benedenii*, BROCH, 1909a, p. 198.

Fundorte. Cette, Süd-Frankreich. Kanäle der Stadt. In geringer Tiefe, 0—2 m. (Keine Gonophoren.) — Mittelmeer. Fertil.

Für das Mittelmeer neu.

Bisher gefunden in Belgien (VAN BENEDEN, 1844), West-Schweden (JÄDERHOLM, 1909), Espevaer (außerhalb des Hardangerfjords) und Bergen (BONNEVIE, 1898a, 1901), im südlichen Teil des norwegischen Nordmeeres (BROCH, 1903, 1909a).

Die Kolonien zeigen die fadenförmigen Fortsätze an der Basis der Polypen in reichem Maße.

Bougainvillia longicirra STECHOW 1914.

? *Bougainvillia niobe*, A. G. MAYER, 1910, p. 158, 166; tab. 18 fig. 1—3.
Bougainvillia longicirra STECHOW, 1914, p. 121, Textfig. 1.

Fundort. Hafen von Charlotte Amalia, St. Thomas, Westindien. Auf Algen, die auf einem alten Holzkahn saßen. Oberfläche. In voller Fortpflanzung am 18. März. Sammlungen E. STECHOW 1912.

Zusammen mit *Halecium bermudense* CONGDON und *Bougainvillia rugosa* CLARKE, von dieser letzteren aber sofort unterschieden durch ihren monosiphonen, dünnen, biegsamen Stamm und dadurch, daß

sie sich, obwohl unter ganz gleichen Bedingungen lebend wie jene, im März bereits in vollster Fortpflanzung befindet.

Trophosom. Stamm bis 15 mm hoch, monosiphon, reichlich verzweigt. Hydranthen mit mehr oder minder langen Stielen an Zweigen und Stamm. Zweige und Hydranthenstiele an ihrem Beginne oft undeutlich und unregelmäßig geringelt. Periderm am Hydranthen hinaufgehend, rauh und in ganzer Länge mit Schmutz und Schlamm inkrustiert. Hypostom mittelgroß, konisch. Etwa 16 Tentakel.

Gonosom. Gonophoren in großer Anzahl, stets an den Stielen unterhalb der Hydranthen, nie an diesen selbst. Randtentakel in den ältesten Medusenknospen in 4 sehr deutlichen Gruppen zu je 2 Tentakeln, lang, noch eingestülpt, bis hinauf zwischen Manubrium und Glockenwand reichend. Mundtentakel noch nicht ausgebildet. Manubrium mittelgroß.

Von Bougainvillien sind (s. A. G. Mayer, 1910, p. 157—159) von der atlantischen Küste Amerikas 7 Arten beschrieben worden: *B. ramosa, superciliaris, carolinensis, rugosa*, — *autumnalis, niobe, frondosa.* Nur von den ersten 4 kennt man das Hydroidenstadium. *B. ramosa* und *B. superciliaris* haben einen monosiphonen, *carolinensis* und *rugosa* einen polysiphonen Stamm. *B. superciliaris* ist eine arktische Form, die nur nördlich von Cap Cod vorkommt; und auch *B. ramosa* ist keine Form des tropischen Wassers, denn die von Pictet (1893, p. 11) als „*B. ramosa*“ beschriebene Art dürfte wohl eher das Polypenstadium der Meduse *B. fulva* Agassiz et Mayer sein. Unser Material könnte, seinem ganz monosiphonen Stamm entsprechend, von diesen 4 ersten Species höchstens zu *B. ramosa* gehören. Jedoch spricht dagegen sowohl der sehr südliche Fundort als auch besonders die Länge der noch eingeschlagenen Randtentakel, die im Innern der Knospen bereits bis zwischen Manubrium und Glockenwand hinaufreichen; bei *B. ramosa* dagegen werden sie, wie ich auch an europäischem Vergleichsmaterial ersehe, bereits in einem so kurzen Zustande aus der Glocke ausgestülpt, daß sie in diesem Alter gar nicht so weit in die Glocke hinaufreichen könnten (s. Allman, 1871—1872, tab. 9 fig. 1 u. 5; tab. 10 fig. 1). Die Tentakel wachsen dann erst später nach dem Ausstülpen, bleiben aber immer ziemlich kurz (s. A. G. Mayer, 1910, p. 161, tab. 17 fig. 8).

Wir haben es also hier offenbar mit einem bisher unbeschriebenen Polypen zu tun, der vielleicht zu *B. niobe* gehört,

deren Meduse MAYER auf den nahen Bahamas im April fand (STECHOW, 1914, l. c.).

Abbildung s. STECHOW, 1914, l. c.

Bougainvillia ramosa (VAN BENEDEN 1844).

Bougainvillia ramosa, ALLMAN, 1871—1872, p. 311, tab. 9 fig. 5—7.
— *fruticosa*, ALLMAN, 1871—1872, p. 314, tab. 9 fig. 1—4.
— *muscus*, ALLMAN, 1871—1872, p. 317, tab. 10 fig. 1—3.
— *fruticosa* = *B. ramosa* HALLEZ, 1905, p. 457.
— *ramosa*, STECHOW, 1909, p. 26.
— —, JÄDERHOLM, 1909, p. 47, tab. 3 fig. 4.
— —, STECHOW, 1912, p. 352.
— —, STECHOW, 1913b, p. 8, 60.

Fundorte. Rovigno. Auf *Nemertesia ramosa* LMX. — Mittelmeer. Fertil. Viele verzweigte, bis 60 mm hohe Stöckchen.

Bougainvillia rugosa CLARKE 1882.

Bougainvillia rugosa, CLARKE, 1882, p. 140, tab. 8 fig. 21—24.
— —, FRASER, 1912a, p. 347, Textfig. 4.

Fundort. Hafen von Charlotte Amalia, St. Thomas, Westindien. 18. März 1912. Auf einem alten Holzkahn. Oberfläche. Keine Gonotheken. Sammlungen E. STECHOW 1912.

Stamm bis 70 mm hoch, unten sehr dick, fast in seiner ganzen Länge polysiphon, ebenso der Beginn der Zweige. Von dem stets deutlich bleibenden Hauptstamme unregelmäßig einige kleine Zweige abgehend. Hydranthen mit mehr oder minder langen Stielen an den Zweigen entspringend, jedoch noch dichter am Stamm selbst. Periderm am Hydranthen hoch hinaufgehend, nicht geringelt, aber rauh und in ganzer Länge (besonders auf den Polypen) mit Schmutz und Schlamm inkrustiert, auf den Hydranthen infolge deren Kontraktion sehr auffallend. Hypostom mittelgroß, konisch. Etwa 10 Tentakel.

Bougainvillia carolinensis (MCCRADY) (s. NUTTING, 1901b, p. 330) unterscheidet sich von unserem Material durch die bedeutendere Größe der Kolonien und die sehr große Proboscis der Hydranthen.

Dicoryne conferta (Alder 1856).

Dicoryne conferta, Allman, 1871—1872, p. 293, tab. 8 fig. 1—7.
— —, Motz-Kossowska, 1905, p. 76.
— —, Jäderholm, 1909, p. 47, tab. 3 fig. 6.

Fundort. Villefranche bei Nizza. Auf zwei Schalen der Schnecke *Cerithium vulgatum* Brug. (nach freundlicher Bestimmung des Herrn Benefiziaten A. Weber-München), von denen die eine leer, die andere noch von der Schnecke bewohnt war. Sammlungen E. Stechow 1910.

In voller Fortpflanzung (♂ und ♀) im Mai.

Im Mittelmeer bereits in Banyuls gefunden (Motz-Kossowska, 1905).

Bimeria fragilis n. sp.
(Fig. E.)

Fundorte. Villefranche bei Nizza. Fertil. Auf *Eudendrium racemosum* (Cav.). — Bordighera, Riviera. Auf einer Spongie. Darauf *Clytia* (?) *paulensis* (Vanhöffen). Sammlungen E. Stechow 1905 und 1910.

Trophosom. Hydrocaulus verzweigt, bis 20 mm hoch, nur in seinem unteren Teil schwach polysiphon, aus 2—3 Tuben bestehend, oberer Teil des Hydrocaulus und Zweige monosiphon. Hydranthen klein, kleiner als bei *Bimeria* („*Garveia*") *nutans* (Wright), mit nur 7—8 fadenförmigen Tentakeln. Hydranthenstiele rauh, nicht geringelt, höchstens an ihrem Ursprung mit 1—2 undeutlichen gedrehten Ringelungen. Periderm den unteren Teil des Hydranthen überziehend, aber nicht die Tentakel wie bei *B. vestita*. Dicke des oberen monosiphonen Stammteiles nur 0,130 mm; Durchmesser der Hydranthen von Tentakelwurzel zu Tentakelwurzel 0,150—0,190 mm.

Gonosom. Sporosacs, einzeln vom Anfangsteil der Zweige (nie direkt vom Stamm), auch von der Hydrorhiza entspringend. Stiel nur $^1/_4$—$^1/_2$ so lang wie das Sporosac selbst, ohne Kragen, glatt. Sporosac oval, abgeplattet, 0,720 mm lang und 0,480 mm breit, von einer sehr dicken Peridermhülle umgeben. Die vorliegenden Exemplare noch jung, das Innere histologisch auffallend der Abbildung von *Pruvotella grisea* (s. Motz-Kossowska, 1905, tab. 3 fig. 14) gleichend, wohl auch weiblich, keinesfalls Medusen entwickelnd.

Ich stimme Torrey (1902, p. 26) und Browne (1907a, p. 19) zu, daß *Garveia* Wright 1859 von *Bimeria* Wright 1859 nicht zu trennen ist.



Fig. E.

Bimeria fragilis n. sp. Stammstück mit Sporosacs in verschiedenem Alter.

Aus europäischen Meeren sind bisher 4 *Bimeria*-Arten beschrieben worden: eine monosiphone Species (*B. restita*) und 3 polysiphone Species (*B.* [„*Garveia*"] *nutans*, *B. arborea* Browne 1907a und *B.* (?) *biscayana* Browne 1907a). Unsere Species steht zwischen *B. restita* und *B. nutans*: sie unterscheidet sich von *B. restita* durch das viel kürzere Periderm, das die Tentakelwurzeln nicht mit überzieht: — von *B. nutans* (von der mir gut konserviertes fertiles Vergleichsmaterial aus Plymouth vorliegt) durch den zarten größtenteils monosiphonen

Stamm, viel dünnere Zweige und kleinere Hydranthen, durch kleinere Gonophoren (bei *B. nutans* aus Plymouth sind sie 1 mm lang und 0,720 mm breit) mit dünnerem Periderm als bei jener, durch kürzere Gonophorenstiele ohne Kragen und die nie am Stamm entspringenden Gonophoren. — Von *Pruvotella grisea* unterschieden durch den Mangel der Ectodermmembran, die sich über den Hydranthen schlägt.

Bimeria nutans (Wright 1859).

Garveia nutans, Hincks, 1868, p. 102, tab. 14 fig. 4.
— —, Allman, 1871—1872, p. 295, tab. 12 fig. 4—11.
Bimeria nutans, Browne, 1907a, p. 19.

Fundort. Villefranche bei Nizza. Litoral. Keine Gonophoren. Auf einem *Eudendrium*. Sammlungen E. Stechow 1910.

Bisher von England, Calais und vom Golf von Biscaya bekannt. Für das Mittelmeer neu.

Die Abbildung bei Hincks gibt den Charakter dieser Art besser wieder als die große Figur bei Allman.

Fam. *Eudendriidae*.

Eudendrium simplex Pieper 1884.

Eudendrium simplex, Pieper, 1884, p. 150.
— *insigne*, Marktanner, 1890, p. 200 (non *E. insigne* Hincks 1868!).
— *simplex*, Schneider, 1897, p. 478.
— —, Motz-Kossowska, 1905, p. 53, 56, tab. 3 fig. 18—19.
? *Eudendrium tenellum*, Broch, 1912, p. 10.

Fundort. Iles d'Endoume bei Marseille auf einem Stückchen Holz. Sammlungen E. Stechow 1910.

Trophosom. Hydrorhiza kriechend. Hydrocaulus nur 3 mm hoch, von außerordentlicher Dünne (0,050 mm), halb so dick wie die Hydranthenstiele bei *Eu. capillare* Alder, das mir zum Vergleich vorliegt, an vorliegendem sterilen Material unverzweigt. Periderm fast in ganzer Länge völlig glatt, nur an der Basis und selten an anderer Stelle etwas geringelt, unter dem Hydranthen plötzlich endigend, sich nicht auf den Basalteil des Polypen fortsetzend. Hydranth mit 12—16 kurzen fadenförmigen Tentakeln, klein, von seiner Basis bis zum Mund 0,240 mm hoch, von Tentakelwurzel zu Tentakelwurzel gemessen 0,160 mm breit. Hypostom

stark knopfförmig. Die bei anderen Eudendrien am Basalteil des Hydranthen vorhandene Ringfurche hier ebenfalls erkennbar. — Gonophoren fehlen.

2 unverzweigte Eudendrien sind aus dem Mittelmeer bekannt: *Eu. simplex* PIEPER 1884 und *Eu. fragile* MOTZ-KOSSOWSKA 1905. Diese unterscheiden sich folgendermaßen: *Eu. simplex* hat hermaphrodite Gonophoren und besitzt die Ringfurche am Basalteil des Hydranthen (s. MOTZ-KOSSOWSKA, 1905, p. 57, tab. 3 fig. 18—19); PIEPER's Größenangabe von 10,5 cm statt 10,5 **mm** ist offenbar ein Druckfehler, da seine Form „klein" und fast unverzweigt sein soll. Ob BROCH (1912, p. 10—11) wirklich im Recht ist, *Eu. simplex* mit dem meist vielfach verzweigten *Eu. tenellum* ALLMAN 1877 zu identifizieren, möchte ich dahingestellt sein lassen. — *Eu. fragile* MOTZ-KOSSOWSKA ist gonochoristisch, von außerordentlicher Zartheit und unterscheidet sich von allen anderen Eudendrien durch den Mangel der Ringfurche am Hydranthen.

Eudendrium capillare ALDER 1856.

Eudendrium capillare, HINCKS, 1868, p. 84, tab. 14 fig. 2
— —, ALLMAN, 1871—1872, p. 335, tab. 14 fig. 1—3
— —, WEISMANN, 1883, p. 91 u. 109, tab. 1—2.
— —, STECHOW, 1909, p. 29.
— —, JÄDERHOLM, 1909, p. 53, tab. 3 fig. 8—9.
— —, STECHOW, 1913b, p. 61, Textfig. 15—17.

Fundorte. Villefranche bei Nizza. Litoral. ♂ Gonophoren am 12. April; ♀ im Mai reichlich und noch im Oktober (ALLMAN gibt für England Juni bis September an). — Hafen von Monaco. Fertil am 9. Mai. 0—3 m tief. — Vor Kap Martin, Riviera. Gedredscht. 50 m tief. — Vor Marseille. Auf einem Hornschwamm. — Iles d'Endoume bei Marseille. Sammlungen E. STECHOW 1910. — Cette, Süd-Frankreich. Kanäle der Stadt. ♂ Gonophoren. — Meer vor Cette. Auf *Sertularella polyzonias* (L.) kletternd. — Trondhjem. Geschlechtsreif gefunden im August.

An dem von mir gesammelten Material aus dem Mittelmeer weichen die Farben etwas von ALLMAN's Angaben ab: die Tentakel blaß olivgrau; die Hydranthenkörper selbst, sowie die männlichen und weiblichen Gonophoren rötlich-orange (nach ALLMAN sollen nur die weiblichen Gonophoren rötlich-orange sein).

Eudendrium rameum (Pallas 1766).

Eudendrium rameum, Hincks, 1868, p. 80, Textfig. 8 (Titelblatt).
— —, Allman, 1871—1872, p. 334.
— —, Marktanner, 1890, p. 201.
— —, Motz-Kossowska, 1905, p. 55.
— —, Stechow, 1909, p. 27.
— —, Jäderholm, 1909, p. 50, tab. 4 fig. 1—2.

Fundorte. Villefranche bei Nizza. Litoral. Sammlungen E. Stechow 1910. — Trondhjem. Geschlechtsreif gefunden im August.

Eudendrium ramosum (L. 1758).

Eudendrium ramosum, Allman, 1871—1872, p. 332, tab. 13 fig. 1—17.
— —, Motz-Kossowska, 1905, p. 52—54, tab. 3 fig. 16.
— — pro parte, Broch, 1912, p. 9.

Fundorte. Genua. Mit zweikammerigen männlichen Gonophoren. — Vor Kap Martin, Riviera. Gedredscht. 50 m tief. Sammlungen E. Stechow 1910.

Nirgends Cnidophoren, also wohl *E. ramosum* (L.). Über die Unterschiede von *E. ramosum* und *E. racemosum* s. Stechow 1913b, p. 64.

Eudendrium racemosum (Cavolini 1785).

Eudendrium racemosum, Allman, 1871—1872, p. 341.
— —, Weismann, 1882, p. 1—4, tab. 1.
— —, Du Plessis, 1888, p. 538.
— —, Motz-Kossowska, 1905, p. 53 u. 56.
— —, Lo Bianco, 1909, p. 542.
— —, Stechow, 1913b, p. 63.

Fundorte. Villefranche bei Nizza. Fertil noch im Oktober, und zwar ♂ und ♀. Sammlungen E. Stechow 1910. — Cette, Süd-Frankreich. Wellenbrecher. Weibliche Gonophoren mit gegabeltem, widderhornartigen Spadix; zahlreiche Cnidophoren.

Die Stöcke brauchen nicht etwa immer 150—250 mm hoch zu sein, ehe sie geschlechtsreif werden; vielmehr findet man sehr häufig gerade ziemlich kleine Stöckchen von 50—60 mm sehr reichlich mit Gonophoren besetzt.

Über die Unterschiede dieser Art von *Eu. ramosum* s. STECHOW (1913b, p. 64).

Thecata.

Fam. *Haleciidae.*

***Halecium annulatum* n. nom.**
(= „*H. pusillum*“ MOTZ-KOSSOWSKA 1911, nec aut!).

Halecium pusillum, MOTZ-KOSSOWSKA, 1911, p. 347, Textfig. 13c, 15—16.

Unter *Halecium pusillum* (M. SARS) haben wir nach SARS' eigener Angabe eine kleine, stark geringelte Form mit deutlich nach außen umgebogenem Thekenrande zu verstehen („apice instar tubae aliquantum dilatato“; M. SARS, 1857, p. 155). Es kann also die von MOTZ-KOSSOWSKA beschriebene und abgebildete Form mit ihrem gar nicht umgebogenen Thekenrande (l. c., p. 348 oben: vgl. besonders ibid., Textfig. 13c) unmöglich mit der Species von SARS identisch sein. Sie ist vielmehr offenbar eine besondere Art, für die ich den Namen *Halecium annulatum* einführe.

Halecium beanei (JOHNSTON 1838).

Halecium beanii, HINCKS, 1868, p. 224, tab. 43 fig. 2.
— —, JÄDERHOLM, 1909, p. 60, tab. 5 fig. 8—9.
— —, FRASER, 1912a, p. 366, Textfig. 27.

Fundorte. Villefranche bei Nizza. Sammlungen E. STECHOW 1910. Eine weibliche Kolonie, in voller Fortpflanzung am 26. Februar. Darauf *Sertularella crassicaulis* und *Eudendrium ramosum*. Ein auffallend großes, 125 mm hohes Stöckchen; diese Art wird sonst nur selten über 50 mm hoch. — Cette, Süd-Frankreich. Mit weiblichen Gonotheken.

Halecium bermudense CONGDON 1907.

Halecium bermudense, CONGDON, 1907, p. 472, Textfig. 16—20.
— —, FRASER, 1912a, p. 367, Textfig. 28.
— —, STECHOW, 1914 (in: Zool. Anz., Vol. 45), p. 134.

Fundort. Hafen von Charlotte Amalia, St. Thomas, Westindien. Auf Algen, die auf einem alten Holzkahn saßen. Oberfläche. 18. März 1912. Sammlungen E. STECHOW 1912.

Näheres s. STECHOW, 1914 (l. c.).

Halecium conicum n. nom.
(für „*Halecium minutum*“ Motz-Kossowska 1911).

Halecium minutum, Motz-Kossowska, 1911, p. 336, Textfig. VIII 2 et IX, tab. 18 fig. 3.

Fundorte. Cap d'Ail bei Monaco. Sammlungen E. Stechow 1910. — Mittelmeer. Auf der Hydrorhiza eines Stöckchens von *Aglaophenia pluma* (L.). Sammlungen E. Stechow 1911.

Diese Art ist hiermit zum ersten Male wiedergefunden.

Das Charakteristische dieser Form liegt in der Gestalt der Hydrothek, die ziemlich tief, konisch und beträchtlich breiter als ihr Stiel ist; der Thekenrand ist dabei nicht scharf nach außen gebogen wie bei anderen Halecien, sondern zeigt schräg nach oben. Hierdurch unterscheidet es sich von *H. tenellum* und *H. flexile* mit ihrem stark nach außen gebogenen Rand. Das alles kommt auf Motz-Kossowska's Figur gut zum Ausdruck.

Mir liegen kleine, bis 2,5 mm hohe Stöckchen mit 2—9 Hydranthen vor; manchmal stecken 2, auch 3 Theken ineinander. Die Thekenstiele sind ganz glatt mit Ausnahme von 1 oder 2 Ringelungen da, wo sie vom Stamm oder aus einer älteren Theca entspringen.

Der Name „*Halecium minutum*“ mußte geändert werden, da er schon von Broch (in: Bergens Mus. Aarbog, 1903, No. 9, p. 4) für ein nordisches *Halecium* präokkupiert ist. Ich nenne die mediterrane Art, der Form ihrer Theken entsprechend, *Halecium conicum*.

Halecium halecinum (L. 1758).

Fundorte. Rovigno. — Cette, Süd-Frankreich. Mit vielen weiblichen Gonotheken.

Das Material von Rovigno besteht aus einer Anzahl prachtvoller, bis 140 mm hoher, fiederförmiger Exemplare, die der von Schneider (1877, p. 481) erwähnten Varietät entsprechen. Da sie sämtlich steril sind, so läßt sich die Frage, ob diese Wuchsform eine besondere Art darstellt, noch immer nicht entscheiden.

Halecium mediterraneum Weismann 1883
(= *H. flexile* Allman 1888).

Halecium tenellum var. mediterranea, Weismann, 1883, p. 160, tab. 11 fig. 5—6.
— *flexile*, Allman, 1888 (9. Mai), p. 11, tab. 5 fig. 2, 2a.
— *gracile*, Bale, 1888 (27. Juni), p. 759, tab. 14 fig. 1—3.

Halecium parvulum, BALE, 1888 (27. Juni), p. 760, tab. 14 fig. 4—5.
— *gracile*, MOTZ-KOSSOWSKA, 1911, p. 335, Textfig. VII, VIII.
— *flexile*, STECHOW, 1913b, p. 81, Textfig. 45—49.
— —, H. C. MÜLLER, 1914, p. 288, 292, Textfig. 1—3, tab. 10 fig. 1—7.

Fundorte. Villefranche bei Nizza. Auf den Zweigen von *Eudendrium capillare* ALDER. — Marseille. Fertil. 6—7 m tief. Auf den Zweigen von *Eudendrium capillare* ALDER; auf verholzten dicken Algen; auf den Blättern von Posidonien und auf einem Hornschwamm. — Mittelmeer. *Eudendrium*-Stöcke dicht überwuchernd und auf Bryozoen. Weibliche Gonotheken Ende April. Sammlungen E. STECHOW 1910.

Diese Art ist schon von WEISMANN (1883), MOTZ-KOSSOWSKA (1911) und H. C. MÜLLER (1914) für das Mittelmeer nachgewiesen worden.

Kleine, bis 20 mm hohe Kolonien, die die *Eudendrium*-Stöcke fast verdecken. Stamm in seinem unteren Teil polysiphon. Sehr viele Theken ineinander, oft bis zu 10. Ringelung nicht besonders stark, nur 1—2 Ringe am Stamm über dem Ursprung jedes Thekenstiels. Thekenrand umgebogen, jedoch nicht so stark wie HINCKS (1868, tab. 44 fig. 1a) es für das ähnliche *H. labrosum* zeichnet.

Weibliche Gonotheken ähnlich denen von *H. labrosum* (s. HINCKS, 1868, p. 226, Textfig. 27), jedoch nicht so spitz, sondern breiter am distalen Ende, mit einer Kerbe am Apex. Eine ähnliche Gestalt haben jedoch auch die von *H. flexile* (s. BALE, 1888, tab. 14 fig. 3, 5; MARKTANNER, 1890, tab. 3 fig. 22; JÄDERHOLM, 1903, tab. 1 fig. 3; MOTZ-KOSSOWSKA, 1905, Textfig. VIIf; STECHOW, 1913b, Textfig. 49).

H. labrosum unterscheidet sich von dem vorliegenden Material durch viel bedeutendere Größe, stärker umgebogenen Thekenrand, stärkere Ringelung, spitzere weibliche Gonotheken; auch sind dort nicht so viele Theken ineinander geschachtelt wie hier. Von *Halecium tenellum* HINCKS unterscheidet es sich durch bedeutend kräftigeren Wuchs.

Schon MOTZ-KOSSOWSKA (1911) hat darauf hingewiesen, daß diese Art mit *H. tenellum var. mediterranea* WEISMANN 1883 identisch ist, eine Ansicht, der ich mich durchaus anschließe. Dann muß diese Form aber den Namen *Halecium mediterraneum* WEISMANN 1883 führen, da nach Art. 12 der Internat. Regeln der Zool. Nomenklatur (1905) ein Unterartnamen zum Artnamen wird, wenn die Unterart zur Art wird.

Halecium nanum Alder 1859.

Halecium nanum, Jäderholm, 1903, p. 267.
— *marki*, Congdon, 1907, p. 474, Textfig. 21—22.
— *nanum*, Vanhöffen, 1910, p. 320, Textfig. 37.
— —, Motz-Kossowska, 1911, p. 343, Textfig. XII, XIII.
— —, Fraser, 1912a, p. 367, Textfig. 29.
— —, Stechow, 1914 (in: Zool. Anz., Vol. 45), p. 135.

Fundort. 22° 47′ n. Br., 86° 10′ w. L. Golf von Mexico. Auf Sargassum. 16. Januar. Keine Gonotheken.

Halecium petrosum n. nom.
(für „*H. robustum*" Motz-Kossowska 1911, nec Pieper!).

Halecium robustum, Motz-Kossowska, 1911, p. 346, Textfig. 14.

Nach der Annahme der neueren Autoren (Bedot, Broch, Babic) ist unter Pieper's *Halecium robustum* eine kleine, nicht mehr als 7 mm hohe Form mit nicht nach außen umgebogenem Thekenrande zu verstehen (s. Bedot, 1911, p. 213, tab. 11 fig. 1—5 als „*Halecium lankesteri*"; Broch, 1912, p. 14, Textfig. 1; Babic, 1913, p. 470, Textfig. 4—6 (Gon.!); Bedot, 1914, p. 82, tab. 5 fig. 6). „*Halecium robustum*" Motz-K. (nec aut.!) wird aber bis 30 mm hoch, hat einen etwas gebogenen Thekenrand und vor allem ganz anders gestaltete weibliche Gonotheken. Es stellt somit eine besondere Art dar, für die ich wegen ihres Vorkommens auf Felsen den Namen *Halecium petrosum* einführe.

Halecium pusillum (M. Sars 1857).
(Fig. F.)

Eudendrium pusillum, M. Sars, 1857, p. 154, tab. 1 fig. 14—16.
Halecium ophiodes, Pieper, 1884, p. 167.
— —, Hadzi, 1911, p. 90, Textfig. 1.
— *pusillum*, Broch, 1912, p. 16, Textfig. 2.
— —, Babic, 1913, p. 469, Textfig. 1—3 (Gon.).
Non *Halecium pusillum*, Motz-Kossowska, 1911, p. 347, Textfig. 13c, 15, 16 (dieses vielmehr = *H. annulatum*, s. o.).

Fundorte. Villefranche bei Nizza. Auf Algen. — Hafen von Monaco. 0—3 m tief. — Ajaccio, Corsica. 0—3 m tief. Auf

Algen. — Iles d'Endoume bei Marseille. Auf Posidonienblättern. Männliche Gonotheken in großer Zahl am 2. März. Sammlungen E. Stechow 1910.

Die männlichen Gonotheken sind ganz glatt, nicht leicht geringelt, wie Babic (1913) es abbildet; doch sagt er im Text, daß die Querfurchen schwächer oder stärker sind.

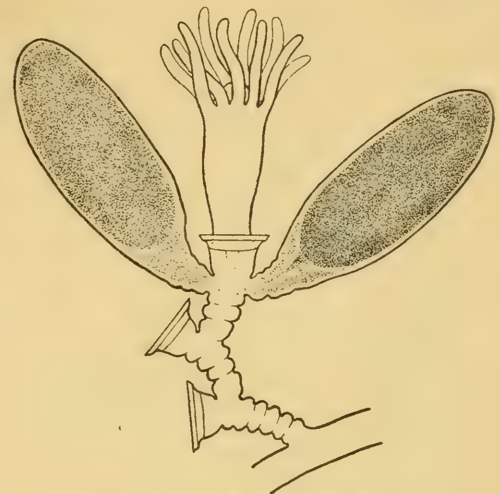


Fig. F. *Halecium pusillum* (M. Sars) mit männlichen Gonotheken.

Von dem nahe verwandten *Halecium robustum* Pieper unterscheidet sich die vorliegende Form durch den nach außen gebogenen Thekenrand, durch den Mangel einer reichlichen Gliederung (der Hydrocaulus ist nur sehr stark geringelt, aber nicht in Internodien geteilt) und durch die dichte Ringelung des Stämmchens.

Halecium reflexum n. sp.

(Fig. G u. H.)

Fundort. Villefranche bei Nizza. Litoral. Sammlungen E. Stechow 1910.

Mir liegen 2 ganz verschiedene Wachstumsformen vor (Fig. G u. H), die aber in den Einzelheiten auffallend übereinstimmen und die ich daher vorläufig zu derselben Art rechne:

Form A (Fig. G). Trophosom. Hydrorhiza zwischen den Theken von *Sertularella polyzonias* (L.), auf Holzstückchen, auf Ulva oder auf Grundalgen kletternd. Stamm unverzweigt, 0,300 mm hoch, oder verzweigt und dann bis 2 mm hoch, 0,070 mm dick (also dicker als bei *H. tenellum*, aber dünner als bei *H. mediterraneum*), monosiphon, ganz hyalin und durchsichtig, mit sehr dünnem Periderm, gewöhnlich mit 2 deutlichen Gliederungen zwischen 2 Theken, außerdem in ganzer Länge mit einer runzligen, wie zerknittert aussehenden Oberfläche, nur das letzte Stück unterhalb der Theken glatt; die verzweigte und die unverzweigte



Fig. G.



Fig. H.

Fig. G. *Halecium reflexum n. sp.* Form A. Unverzweigte und einfach verzweigte Form auf *Sertularella polyzonias* (L.).

Fig. H. *Halecium reflexum n. sp.* Form B. Dichotom verzweigte Form mit starkem Periderm auf *Sertularella polyzonias* (L.).

Form vielfach an derselben Hydrorhiza. Theken alternierend, oft mehrere ineinander, jedoch dann durch ziemlich große Zwischenräume getrennt, mit sehr breitem rechtwinklig nach außen umgebogenem Rand, über den Rand gemessen 0,150 mm breit, also doppelt so breit wie der Thekenstiel. — Gonosom unbekannt.

Form B (Fig. H). Trophosom. Zwischen dichten Rasen von *Sertularella polyzonias* (L.) wachsend, auch auf ihr kletternd. Stamm monosiphon, reich verzweigt, bis 5 mm hoch, 0,070 mm dick. Jeder höhere Hydranthenstiel immer dicht unterhalb der Theca des nächst niederen seitlich entspringend; oft entspringen auch 2 Hydranthenstiele gegenständig in gleicher Höhe, wodurch die Verzweigung eine echt dichotome wird. Periderm im untersten Teil unter dem ersten Zweig sehr dick, auch weiter oben nicht hyalin und durchsichtig wie bei der Form A; überall an dem ganzen Stock stark, aber ungleichmäßig geringelt; außerdem gegliedert, gewöhnlich mit 2 schrägen Gliederungen zwischen 2 Theken. Theken in Größe und Form genau der Form A entsprechend. — Gonosom unbekannt.

Die Übereinstimmung zwischen den Formen A und B ist also in allen Einzelheiten eine vollständige, mit Ausnahme der Größe der Stöcke, der Verzweigung und der Dicke des Periderms. Das kann man aber wohl unbedenklich auf das verschiedene Alter der Kolonien zurückführen. Auch kommen beide auf dem gleichen Untergrund, auf *Sertularella polyzonias*, vor.

Das Charakteristische dieser Art liegt in dem außerordentlich breit umgebogenen Thekenrand, wie er sonst nur noch bei dem viel schlankeren, fast ungeringelten *H. tenellum* und vor allem bei dem großen polysiphonen *H. labrosum* vorkommt, das auch eine andersartige Ringelung zeigt. Eine Form wie die vorliegende ist weder aus dem Mittelmeer, noch von England, noch von der atlantisch-afrikanischen Küste oder dem Indischen Ozean beschrieben worden. Sie dürfte daher neu sein.

Halecium robustum Pieper 1884.

Halecium robustum, Pieper, 1884, p. 166.
Haloikema lankesterii, Bourne, 1890, p. 395, tab. 26 fig. 1—2.
Halecium lankesteri, Bedot, 1911, p. 213, tab. 11 fig. 1—5.
— *robustum*, Broch, 1912, p. 14, Textfig. 1.
— —, Babic, 1913, p. 470, Textfig. 4—6.
— —, Bedot, 1914, p. 82, tab. 5 fig. 6.

Fundorte. Villefranche bei Nizza. — Marseille. Auf Algen. Sammlungen E. STECHOW 1910.

Kleine Stöckchen mit der charakteristischen Gliederung der Hydrocauli und mit einem nicht nach außen umgebogenen Thekenrand; von den verschiedenen Abbildungen am besten mit den Figuren bei BEDOT (1911) übereinstimmend.

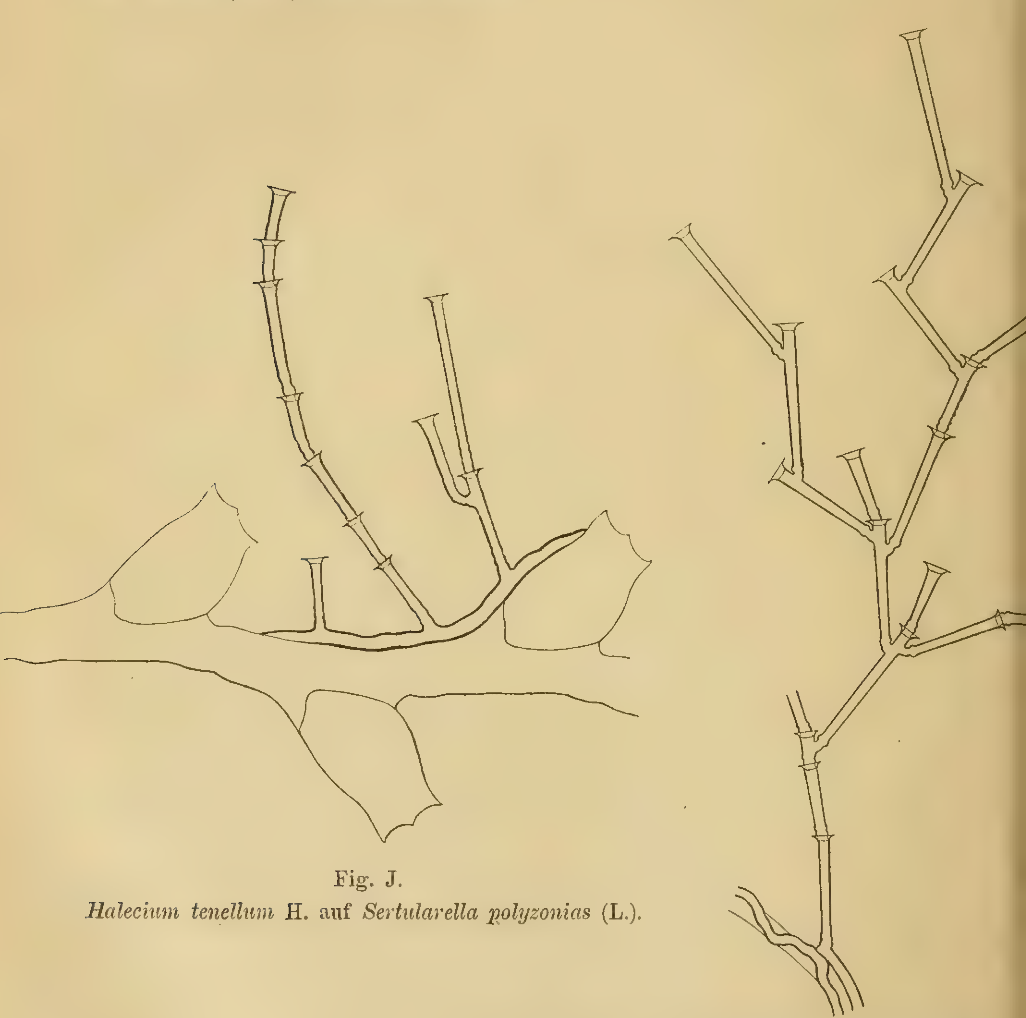


Fig. J.
Halecium tenellum H. auf *Sertularella polyzonias* (L.).

Fig. K. *Halecium tenellum* H. auf *Eudendrium capillare* ALDER.

Halecium tenellum Hincks 1861.
(Fig. J u. K.)

Halecium tenellum, Hincks, 1868, p. 226, tab. 45 fig. 1.
— —, Clarke, 1876a, p. 255, tab. 39 fig. 5.
— —, Nutting, 1901b, p. 357, Textfig. 52.
— —, Hartlaub, 1905, p. 609, Textfig. G_3.
— —, Jäderholm, 1909, p. 55, tab. 4 fig. 12.
— —, Broch, 1912, p. 17, Textfig. 3a, b.
Non *Halecium tenellum var. mediterranea*, Weismann, 1883, p. 160, tab. 11 fig. 5—6; dieses vielmehr = *H. mediterraneum* (s. o.!) = *H. flexile* Allman.

Fundort. Villefranche bei Nizza. Litoral. Auf Theken und Hydrorhiza von *Sertularella polyzonias* (L.) und auf den oberen Zweigen eines Stöckchens von *Eudendrium capillare* Alder kletternd. Sammlungen E. Stechow 1910.

Stamm unverzweigt, dann höchstens 1,5 mm hoch, oder in einer fast dichotomen Weise verzweigt und dann bis 5 mm hoch, stets außerordentlich zart, dünn und durchsichtig, nur 0,030—0,050 mm dick, also viel dünner als bei dem gelegentlich (z. B. von Weismann, 1883) hiermit zusammengeworfenen *H. mediterraneum* = *H. flexile*. Stamm aus sehr langen schlanken Gliedern bestehend, fast ganz glatt, nur an der Basis dicht über der Hydrorhiza 2 Ringelungen sowie 1 Ringelung am Ursprung einer jeden Verzweigung. Zweige meist aus einer Theca entspringend. Vielfach mehrere Theken ineinander, jedoch ziemlich weit voneinander, nicht so nah wie bei anderen Halecien. Theken mit breitem, senkrecht nach außen gebogenem Rand, groß im Verhältnis zu dem dünnen Stamm, 0,100 mm im Durchmesser. — Gonotheken fehlen.

Diese Art scheint eine kosmopolitische Verbreitung zu haben.

Ophiodissa n. g. (= *Ophiodes* Hincks 1866).

Der von Hincks (in: Ann. Mag. Nat. Hist. (3), Vol. 18, p. 422, 1866) eingeführte Genusname „*Ophiodes*" ist bereits viermal vorher vergeben worden, nämlich von Wagler für eine Eidechse (in: Isis, 1828, p. 740), von Guénée für eine Lepidoptere (in: Ann. Soc. entomol. France, p. 77, 1841), von Hartig für eine Hymenoptere (in: Harzer Naturw. Ver., p. 15, 1847; vgl. A. v. Marschall, Nomencl. zool., p. 266, 1873) und von Guénée nochmals für eine Lepidoptere (in:

BOISDUVAL et GUÉNÉE, Histoire Naturelle des Insectes; Species général des Lépidoptères, Vol. 7, Noctuélites par A. GUÉNÉE, Vol. 3, p. 227, 1852). Ich ersetze ihn durch den neuen Namen *Ophiodissa*. Die Arten dieser Gattung heißen also: *Ophiodissa mirabilis* (HINCKS 1866), *Ophiodissa arborea* (ALLMAN 1888), *Ophiodissa caciniformis* (RITCHIE 1907).

Ophiodissa mirabilis (HINCKS 1866).

Ophiodes mirabilis, HINCKS, 1868, p. 231, tab. 45 fig. 2.
— —, JICKELI, 1883, tab. 28 fig. 29.
— —, MOTZ-KOSSOWSKA, 1911, p. 334.

Fundort. Villefranche bei Nizza. Litoral. Auf Algen. Sammlungen E. STECHOW 1910.

Fam. *Campanulariidae*.

? *Clytia coronata* (CLARKE 1879).

Campanularia coronata, CLARKE, 1879, p. 242, tab. 4 fig. 22.
Clytia coronata, FRASER, 1912a, p. 357, Textfig. 15.
? *Clytia coronata*, STECHOW, 1914 (in: Zool. Anz., Vol. 45), p. 123, Textfig. 3.

Fundort. Iquique, Nord-Chile. Auf der Stirnseite eines Männchens der Krabbe *Polymera gaudichaudi* MILNE EDWARDS.

Abbildung und Beschreibung s. STECHOW, 1914 (l. c.).

Clytia elsae-oswaldae STECHOW 1914.

Clytia elsae-oswaldae, STECHOW, 1914 (in: Zool. Anz., Vol. 45), p. 125, Textfig. 4.

Fundort. Hafen von Charlotte Amalia, St. Thomas, Westindien. Auf Algen, die auf einem alten Holzkahn saßen. Oberfläche. In voller Fortpflanzung am 18. März. Sammlungen E. STECHOW 1912.

Abbildung und Beschreibung s. STECHOW 1914 (l. c).

Clytia grayi Nutting 1901.

Clytia grayi, Nutting, 1901b, p. 344, Textfig. 23.
— —, Hargitt, 1901, p. 381.
— —, Kingsley, 1910, p. 25, tab. 3 fig. 20.
— —, Stechow, 1914 (in: Zool. Anz., Vol. 45), p. 128, Textfig. 5 (auf p. 127).

Fundort. Unbekannt.

Schön verzweigte Stöcke mit sehr stark geringelten Gonotheken. Die Hydrotheken ähneln sehr denen von *C. johnstoni*.

Die Art ist hiermit zum ersten Male wiedergefunden.

Abbildung s. Stechow, 1914.

Clytia johnstoni Alder 1857.

Clytia johnstoni, Hincks, 1868, p. 143, tab. 24 fig. 1.
— *volubilis*, Marktanner, 1890, p. 215 (ohne die Varietät, die = *C. simplex* Congdon ist).
— *johnstoni*, Jäderholm, 1909, p. 61, tab. 5 fig. 12.
— *volubilis*, A. G. Mayer, 1910, p. 262, Textfig. 135—139, tab. 32 fig. 1—7.
— *johnstoni*, Fraser, 1911, p. 36.
— —, Stechow, 1912, p. 352.
— —, Broch, 1912, p. 50.
— —, Fraser, 1912a, p. 358, Textfig. 17.

Fundorte. Quarto bei Genua. Auf Algen. — Monaco. Auf einem Stein. 3 m tief. Fertil am 9. Mai. — Villefranche bei Nizza. Auf *Gonothyraea gracilis*, auf Algen, und auf dem Bein einer Krabbe. Fertil Ende April. — Ajaccio, Corsica. 0—3 m tief. Fertil am 4. Juni. — Iles d'Endoume bei Marseille. Auf Posidonienblättern. In voller Fortpflanzung am 2. März. — Cette, Süd-Frankreich. Auf Algen am Wellenbrecher. — Mittelmeer. Auf einem Stück vulkanischen Tuffstein, und auf Algen. In voller Fortpflanzung Ende April. — Insel Man. Auf *Diphasia pinaster* (Ell. et Sol.). Sammlungen E. Stechow 1910 und 1911. — Triest. In voller Fortpflanzung im April. Sammlung Dr. Balss.

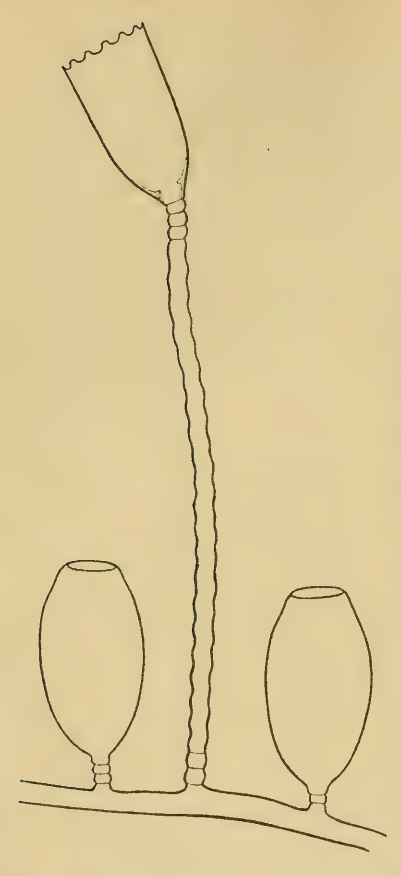


Fig. L.
Clytia mollis n. sp. mit Gonotheken.

Clytia mollis n. sp.
(Fig. L.)

?? *Clytia laevis* Weismann, 1883, p. 158.

Fundort. Cette, Süd-Frankreich. Auf Algen.

Trophosom. Hydrorhiza auf Algen kriechend. Hydrocaulus lang, dünn, unverzweigt, 1—2 mm lang und nur 0,050 mm dick, an der Basis mit 2—3, dicht unter der Theca mit 1—2 scharfen Ringen, das ganze Mittelstück nur gedreht mit wellenförmiger Außenlinie (nicht geringelt). Theken zart, leicht kollapsibel, tief, doppelt oder mehr als doppelt so lang wie weit, etwa 0,220 mm breit und 0,420—0,500 mm lang, sich oft an der Basis stark erweiternd und dann mit nahezu parallelen Seiten; ein zartes Diaphragma in der Basis. Thekenrand mit 12—14 Zähnen. Zähne stumpf gerundet, Vertiefungen dazwischen ziemlich flach.

Gonosom (Geschlecht nicht zu erkennen). Gonotheken eiförmig, ungeringelt, auch nicht einmal wellig, sondern völlig glatt, unten etwas schlanker, oben breit gerundet, also genau der Form eines Eies entsprechend, ohne den Stiel 0,560—0,590 mm lang, 0,300 bis 0,320 mm breit, ohne ein Mündungsrohr, an kurzen Stielen mit 2—4 Ringelungen. Zahl der Medusenanlagen hier nicht erkennbar.

Die Beschreibung von *Clytia laevis* durch Weismann ist derartig kurz, daß man den Namen als nomen nudum behandeln kann; eine Abbildung fehlt ebenfalls. Das Einzige, was in der Beschreibung gesagt wird, ist, daß die Gonotheken glatt und die Kolonien zarter als *Clytia johnstoni* seien. Angaben über Form und Bezahnung der Theken, auch über die Form der Gonotheken, fehlen gänzlich. Da die Gonotheken an unserem Material auffallender-

weise ganz glatt und die Kolonien zart sind, so wäre es denkbar, daß WEISMANN diese Art vor sich gehabt hat; sein Material stammte von Neapel.

Clytia obeliformis STECHOW 1914.

Clytia obeliformis, STECHOW, 1914 (in: Zool. Anz., Vol. 45), p. 128, Textfig. 6.

Fundort. Bergen (Norwegen). Geschlechtsreif gefunden im September.

Abbildung und Beschreibung s. STECHOW, 1914 (l. c.).

Clytia (?) *paulensis* (VANHÖFFEN 1910).

Campanularia paulensis, VANHÖFFEN, 1910, p. 298, Textfig. 19.

Fundorte. Villefranche bei Nizza. Auf dem Stamm von *Eudendrium*. — Bordighera, Riviera. Auf dem Stamme von *Bimeria fragilis n. sp.* — Marseille. Auf baumförmigen Bryozoen und auf dem Stamm von *Eudendrium capillare*. Sammlungen E. STECHOW 1910. — Hafen von Cette, Süd-Frankreich. Auf *Sertularella polyzonias* (L.). — Mittelmeer. Direkt auf den Theken von *Campanularia alta n. sp.*, auch auf den Stacheln des Seeigels *Dorocidaris*.

Für das Mittelmeer neu. Bisher nur gefunden bei St. Paul im südlichen Indischen Ozean, auch auf *Sertularella polyzonias*. Wahrscheinlich ist diese kleine Form weit verbreitet und nur immer übersehen worden. Sie ist ein sehr bemerkenswerter Zuwachs für die mediterrane Fauna.

Hiermit zum ersten Male wiedergefunden.

Hydrocaulus gar nicht, einmal oder zweimal verzweigt; dicht unterhalb der Theken, dicht über der Basis und vielfach an anderen Stellen geringelt, und zwar mit dichtstehenden schmalen Ringelungen. Theken lang, doppelt so lang wie breit, mit fast parallelen Seiten. Thekenrand mit 8—11 sehr charakteristischen Doppelzähnen; deren Spitzen nicht scharf und spitz wie bei *Gonothyraea bicuspidata*, sondern breit gerundet.

Gonotheken noch immer unbekannt. Die ganze Verzweigungsart und Wuchsform spricht indessen sehr deutlich für *Clytia* und nicht für *Campanularia*, weshalb ich die Art zu *Clytia* stelle.

Diese Form ist mit keiner anderen zu verwechseln; denn fast

alle anderen Arten mit Doppelzähnen (s. Stechow, 1913b, p. 72) sind reich verzweigt, außer *Campanularia hincksi* Alder und *Obelia corona* Torrey 1904.

? *Clytia serrulata* (Bale 1888).
(Fig. M.)

Campanularia (?) *serrulata*, Bale, 1888, p. 757, tab. 12 fig. 4.
Clytia serrulata, Pictet, 1893, p. 30, tab. 2 fig. 24—25.
? *Obelia serrulata*, Thornely, 1900, p. 453, tab. 44 fig. 5.
Clytia serrulata, Vanhöffen, 1910, p. 302, Textfig. 23a, b.

Fundort. Cette, Süd-Frankreich; Kanäle der Stadt, also Flachwasser. Auf Algen.

Für das Mittelmeer neu.

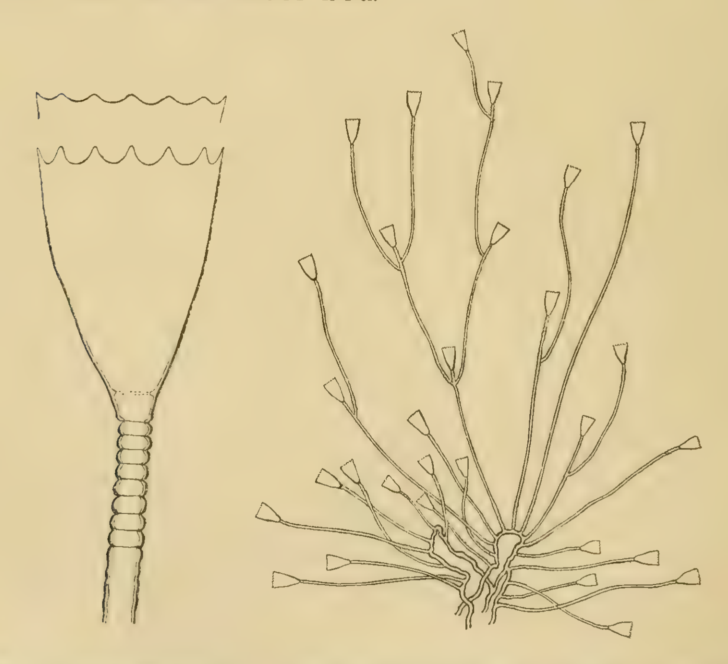


Fig. M. ? *Clytia serrulata* (Bale). Eine Kolonie schwach vergrößert. — Eine Theca mit stärkeren Zähnen; darüber ein Thekenrand mit schwächeren Zähnen.

Bisher gefunden in Australien (Bale, 1888), Amboina, Molukken (Pictet, 1893), Kerguelen (Vanhöffen, 1910), ? Blanche-Bai, Gazelle-Halbinsel im Bismarck-Archipel (Thornely, 1900).

Hydrorhiza kriechend. Hydrocaulus monosiphon, unverzweigt oder meist verzweigt, und zwar in der für die verzweigten Clytien charakteristischen Weise: seitlich aus den primären Thekenstielen ein oder nahe beieinander mehrere sekundäre Thekenstiele entspringend. Primäre und sekundäre Thekenstiele an ihrem Ursprung und unterhalb der Theken stark geringelt, sonst der ganzen Länge nach meist glatt, manchmal mit einigen unregelmäßigen Ringelungen; von verschiedener Länge, selten kurz, meist sehr lang. Der einzelne Thekenstiel bis 8 mm lang, die ganze Kolonie bis 13 mm hoch. Theken glockenförmig, sich nach oben stark erweiternd, etwa $1\frac{1}{2}$mal so tief als weit, mit Basalstück 0,650—0,8 mm lang, 0,4—0,5 mm breit. Das Basalstück der Theca zwischen Stiel und Diaphragma schmal und fast in den Stiel mit einbezogen, als ob es das oberste Glied des Stieles sei. Thekenrand mit 12—14 spitzen, aber nicht hohen Zähnen mit gerundeten U-förmigen Vertiefungen zwischen einander.

In Ermangelung der Gonotheken ist eine sichere Bestimmung nicht möglich. Die ganze Wuchsform, die langen Thekenstiele, die Art, wie der Basalraum der Theca fast in den Hydrocaulus einbezogen ist, und die U-förmige Bezahnung passen aber gut zu den Beschreibungen dieser indopacifischen Form.

Thorneley's Material (1900) hat einen polysiphonen Stamm, kurze dreieckige, nicht glockenförmige Theken und kurze Thekenstiele; es dürfte daher doch wohl einer anderen Art angehören, obwohl die Ähnlichkeit der Gonotheken mit der Abbildung von Pictet (1893) sehr weitgehend ist.

Clytia (?) *ulvae n. sp.*

(Fig. N.)

Fundorte. Marseille. Eine große Kolonie auf einem Blatt von Ulva. — Villefranche bei Nizza. Ein einzelner Hydranth auf der Hydrorhiza von *Sertularia densa n. sp.* (s. u.). Sammlungen E. Stechow 1910.

Trophosom. Hydrorhiza kriechend, fadenförmig. Hydrocauli in beträchtlichen Abständen voneinander entspringend, unverzweigt, mit Theca 0,8—1,2 mm lang, nur 0,030 mm dick, unten und oben und gelegentlich in der Mitte geringelt. Theken nicht scharf gegen den Stiel abgesetzt, sondern ganz allmählich in denselben

übergehend; daher kein kugliger Knopf unter der Theca. Theken zylindrisch, sehr klein und lang, höchstens 0,350 mm lang und nur 0,120 mm breit, also 3mal so lang wie breit. Thekenrand mit 12 spitzen, ziemlich langen, etwas nach innen gebogenen Zähnen; Zwischenräume zwischen den Zähnen gerundet. Thekenwand dünn, auch am Basalraum. Diaphragma dünn, in Form eines Querseptums; Basalraum daher nicht kuglig.

Gonosom. Unbekannt.

Dieser Form recht ähnlich ist *Clytia* (?) *elongata* Marktanner (1890, p. 215, tab. 3 fig. 11) aus Neuseeland, stimmt auch in den Dimensionen auffallend überein. Sie unterscheidet sich aber von der vorliegenden Form durch ihre kurzen, stumpfen Thekenzähne und durch die Verdickung der Thekenwand in Höhe des Diaphragmas.

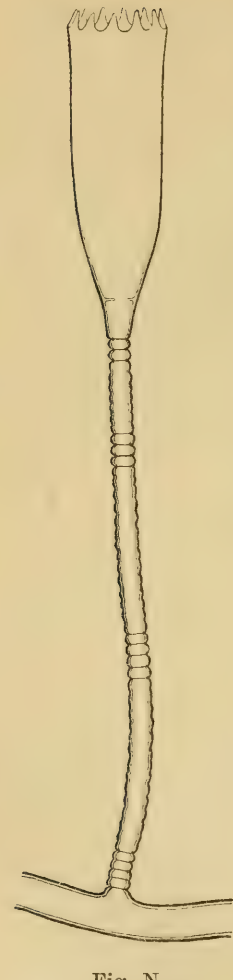


Fig. N.
Clytia (?) *ulvae n. sp.*

Clytia warreni n. nom.

[Non *Clytia elongata*, Marktanner, 1890, p. 215, tab. 3 fig. 11.]

Clytia elongata, Warren, 1908, p. 339, Textfig. 20.

?? *Clytia elongata*, Ritchie, 1911, p. 815.

Mir liegen Exemplare dieser Art von der Algoa-Bai vor, die ich der Freundlichkeit von Prof. E. Warren verdanke. Leider ist der Name „*Clytia elongata*“ aber bereits von Marktanner (1890) für eine *Clytia* aus Neuseeland vergeben, die in ihrem Aussehen ganz auffallend Warren's neuer Species gleicht, aber in allen Dimensionen $2^1/_2$—3mal so klein ist, also sicher eine andere Art darstellt. Ritchie's Exemplare nehmen zwar in ihren Dimensionen eine Mittelstellung ein, doch scheinen mir die gewaltigen Größenunterschiede noch lange nicht genügend überbrückt, um alle 3 Arten zusammenzuziehen. Für Warren's neue Art aus Süd-Afrika führe ich daher den Namen *Clytia warreni* ein.

Obelia angulosa Bale 1888.

Obelia angulosa, Bale, 1888, p. 752, tab. 12 fig. 3.
— —, Stechow, 1914 (in: Zool. Anz., Vol. 45), p. 129.

Fundort. Rio de Janeiro. In voller Fortpflanzung im März. Die Art ist hiermit zum ersten Male wiedergefunden. Näheres s. Stechow, 1914 (l. c.).

Obelia dichotoma (Linné 1758).

Obelia dichotoma, Hincks, 1868, p. 156, tab. 28 fig. 1.
— —, Nutting, 1901b, p. 349, 350, Textfig. 37.
— —, Jäderholm, 1909, p. 63, tab. 5 fig. 15.
— —, A. G. Mayer, 1910, p. 240, 246, Textfig. 125—127, tab. 30 fig. 1—4.
— —, Stechow, 1912, p. 356.
— —, Stechow, 1914 (in: Zool. Anz., Vol. 45), p. 130.

Fundorte. Hafen von Havana, Cuba. Auf einer Boje und auf *Mytilus*. Gonotheken am 29. Februar. — Pacific Grove, Bai von Monterey, Californien. Auf Balaniden und auf *Mytilus*. Litoral. In voller Fortpflanzung am 21. April. Sammlungen E. Stechow 1912. Die Gonotheken des Materials von Havana variieren etwas, und zwar finden sich einige, die eine schwache Ringelung am distalen Ende zeigen. Die meisten aber haben die charakteristische Form mit stumpfem, conischem Mündungsrohr (Stechow, 1914, l. c.).

Vor der Insel Pomègues bei Marseille. 50 m tief. Auf einem Schwamm. Mit Gonotheken Anfang November. Sammlungen E. Stechow 1910. — Etang de Thau, Salzwasserlagune bei Cette, und Kanäle in der Stadt Cette, Süd-Frankreich. Auf einer leeren Schale von *Mytilus*; auf Algen. Mit vielen Gonotheken; Medusenknospen mit 16 Randtentakeln. Hierauf *Cuspidella costata* Hincks. — Neapel. Fertil Ende April. Sammlungen E. Stechow 1911. — Triest. Große bis 80 mm hohe Stöcke auf einer Muschel. Fertil im April; Medusenknospen mit 16 Tentakeln. Sammlung Dr. H. Balss. Die Verzweigung trotz der ansehnlichen Größe durchaus der von *O. dichotoma* und nicht der von *O. flabellata* entsprechend: die Zweige nirgends dichotom, nur eine einzelne Theca an kurzem Stiel in der Achsel jedes Zweiges. In England wird diese Art kaum 40 mm hoch.

Obelia geniculata (Linné 1758).

Obelia geniculata, Hincks, 1868, p. 149, tab. 25 fig. 1.
— —, Marktanner, 1890, p. 207, tab. 3 fig. 9.
— —, Jäderholm, 1909, p. 62, tab. 6 fig. 1.
— —, A. G. Mayer, 1910, p. 249, Textfig. 132—133.
— —, Stechow, 1912, p. 353.
— —, Stechow, 1913b, p. 69, Textfig. 26—27.

Fundort. Villefranche bei Nizza. Auf Algen. Litoral. Fertil am 1. Mai. Sammlungen E. Stechow 1910.

Die Exemplare unterscheiden sich von der typischen *O. geniculata* darin, daß die unteren Theken des Stammes an längeren Stielen mit bis zu 15 Ringelungen sitzen, während sonst nur 4—6 Ringelungen angegeben werden. Diese große Zahl von Ringelungen findet sich nur an den Stielen der untersten Theken des Stammes. Immer aber findet sich hier die charakteristische Verdickung der Hydrocaulus-Glieder an ihrem distalen Ende. — Andere Exemplare zeichnen sich durch große Schlankheit der Stammglieder aus.

Einmal fand sich ein Arthropode als Parasit in der Wand des Hydrocaulus.

Die Gonotheken sitzen auch vielfach und in Menge direkt an der Hydrorhiza.

Obelia (?) *oxydentata* Stechow 1914.

Obelia (?) *sp.*, Clarke, 1907, p. 10, tab. 5 fig. 2—7.
Obelia (?) *oxydentata*, Stechow, 1914 (in: Zool. Anz., Vol. 45), p. 131, Textfig. 7.

Fundort. Hafen von Charlotte Amalia, St. Thomas, Westindien. Auf Algen, die auf einem alten Holzkahn saßen. Oberfläche. 18. März 1912. Sammlungen E. Stechow 1912.

Beschreibung und Abbildung s. Stechow, 1914 (l. c.).

Gonothyraea bicuspidata (Clarke 1875).

Obelia bicuspidata, Clarke, 1875, p. 58, tab. 9 fig. 1.
— *bidentata*, Clarke, 1875, p. 58, tab. 9 fig. 2.
— —, Pictet, 1893, p. 25, tab. 1 fig. 20—21.
Gonothyraea longicyatha, Thornely, 1900, p. 454, tab. 44 fig. 4, 4a.

Obelia bidentata, JÄDERHOLM, 1903, p. 270.
— —, A. G. MAYER, 1910, p. 254.
— —, BILLARD, 1912a, p. 463, Textfig. 2.
Laomedea bidentata, BABIC, 1913a, p. 284, Textfig. 1.
Gonothyraea longicyatha, STECHOW, 1913b, p. 8 u. 71, Textfig. 28.

Fundort. Cette, Süd-Frankreich.

Bisher gefunden in Dalmatien (BABIC, 1913a), Roscoff, Kanal (BILLARD, 1912a), Long Island (CLARKE, 1875), Kap Frio, Brasilien (JÄDERHOLM, 1903), Amboina, Molukken (PICTET, 1893), Blanche-Bai, Neupommern, Bismarck-Archipel (THORNELY, 1900), Uraga-Kanal, Japan (STECHOW, 1913b). Nicht sehr häufig, aber in allen gemäßigten und warmen Meeren der Erde.

Mächtige Stöcke bis 110 mm Höhe mit polysiphonem Stamm, der an der Basis bis 2 mm dick wird. Wieder steril; es ist auffallend, wie selten bei dieser Form bisher die Gonotheken gefunden wurden (bisher nur von PICTET, 1893; THORNELY, 1900 und BABIC, 1913a).

Die Größe der Theken ist erheblichen Schwankungen unterworfen: minimale Länge der Theken 0,640 mm, minimale Breite an der Mündung 0,200 mm, also erheblich weniger, als BABIC (1913a) für seine Exemplare aus der Adria angibt; auch die Theken der von mir (1913b) als „*Gonothyraea longicyatha* THORNELY“ aus Japan beschriebenen Exemplare sind etwa um die Hälfte größer als bei dem vorliegenden Material und entsprechen somit dem Material von BABIC aus der Adria. Das beweist, wie sehr bei dieser Art die Dimensionen variieren. Eine Längsstreifung der Theken ist manchmal distal schwach angedeutet. In der Gestalt der Theken und in der Bezahnung des Thekenrandes stimmt unser Material völlig mit *G. bicuspidata* überein.

Obelia bifurca (HINCKS, 1887, p. 133, tab. 12 fig. 1; THORNELY, 1908, p. 81, tab. 9 fig. 2) hat ganz stumpfe zweiteilige Zähne und unterscheidet sich dadurch erheblich von *Gonothyraea bicuspidata*.

Gonothyraea gracilis (M. SARS 1851).

Gonothyraea gracilis, HINCKS, 1868, p. 183, tab. 36 fig. 1.
— —, JÄDERHOLM, 1909, p. 64, tab. 6 fig. 3.
Laomedea gracilis, BROCH, 1912, p. 53, Textfig. 18.
Gonothyraea gracilis, STECHOW, 1912, p. 356.

Fundorte. Vor Cap Martin, Riviera. Gedredscht; 50 m tief. Fertil am 9. Juni. — Hafen von Monaco. 3 m tief. Auf einem Stein. Unverzweigte Exemplare. — Cap d'Ail bei Monaco. 30 m tief. Auf Algen. — Villefranche bei Nizza. Auf einer Spongie, auf *Eudendrium racemosum* und auf Algen. — Marseille. Auf Algen. Kleine unverzweigte Stöcke mit nur 1 Theca. Auf Holzstücken. Sammlungen E. Stechow 1910.

Die Thekengröße ist sehr verschieden, oft nur die Hälfte der normalen Größe; man könnte sie dann für eine andere Art halten, wenn sie nicht in derselben Kolonie zusammen mit den Theken von normaler Größe vorkäme.

Die niedrigen unverzweigten Exemplare aus Monaco und Marseille ähneln auf den ersten Blick auch durch ihre Ringelung der *Campanularia raridentata* Alder; sie unterscheiden sich jedoch sofort durch ihre spitzen (nicht gerundeten) Zähne.

Gonothyraea hyalina Hincks 1866.

(Fig. O.)

Gonothyraea (?) *hyalina*, Hincks, 1868, p. 184, tab. 35 fig. 2.
? *Obelia hyalina*, du Plessis, 1881, p. 148.
Gonothyraea hyalina, Carus, 1884, p. 10.
— —, Hartlaub, 1896, p. 175.
— —, Jäderholm, 1909, p. 65.
Laomedea hyalina, Kramp, 1913, p. 30.
Gonothyraea hyalina, Hartlaub u. Scheuring, 1915a, p. 72, Textfig. A.

Fundorte. Cette, Süd-Frankreich; Kanäle der Stadt. Viele Gonotheken mit männlichen Gonophoren. — Triest. In voller Fortpflanzung (♂ und ♀) im April.

Eine nordische Form, die arktisch weit verbreitet, aber bisher noch nicht südlicher als im Kanal gefunden worden ist.

Für das Mittelmeer neu. (du Plessis 1881, 1881b erwähnt allerdings eine „*Obelia hyalina*" aus Neapel, gibt aber an, daß sie Medusen entwickle; an unreifen Gonotheken ist darin leicht eine Täuschung möglich.)

Die Kolonien erreichen eine Höhe von 70 mm und sind reich verzweigt. Die Theken zeigen die sehr charakteristische Zähnelung: die Zähne sind viereckig (nicht spitz) und mauerzinnenförmig.

Daß die Medusenknospen vor der Gonothekenmündung welken wie bei den echten *Gonothyraea*-Arten, war Hincks noch unbekannt.

Ich gebe daher hier eine Abbildung von solchen Stadien, die ich an meinem Material fand. In einem vor der Gonothekenmündung hängenden weiblichen Medusoid fanden sich 3 große Planulae (s. Fig. O), die die Glocke ganz ausfüllten. Im Vergleich mit *Gonothyraea loveni* (s. ALLMAN, 1871, p. 57, Textfig. 28) sind also hier die Planulae beim Ausschlüpfen bedeutend größer.

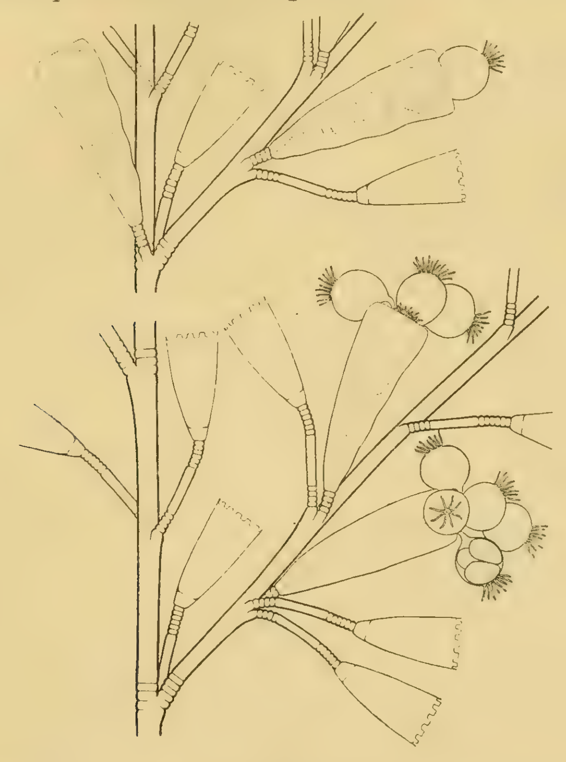


Fig. O.

Gonothyraea hyalina HINCKS. 2 Stammstücke aus dem unteren und dem oberen Teil einer Kolonie. Gonotheken und Medusoide in verschiedenem Reifezustande. In einem Medusoid (rechts unten) 3 große Planulae.

Gonothyraea loveni ALLMAN 1864.

Gonothyraea loveni, HINCKS, 1868, p. 181, tab. 25 fig. 2.
— —, JÄDERHOLM, 1909, p. 64, tab. 6 fig. 2.
— —, STECHOW, 1912, p. 356.

Fundorte. Marseille. Sammlungen E. STECHOW 1910. — Canale grande, Triest. Auf *Spirographis spallanzanii* VIV. Sammlung Dr. BALSS. Fertil im April.

Gonothyraea (?) *nodosa* STECHOW 1914.

Gonothyraea (?) *nodosa*, STECHOW, 1914 (in: Zool. Anz., Vol. 45), p. 132, Textfig. 8.

Fundort. Rio de Janeiro. Auf einer Muschelschale.

Beschreibung und Abbildung s. STECHOW 1914 (l. c.).

Thaumantias (?) *elsae-oswaldae* STECHOW 1914.

Thaumantias (?) *elsae-oswaldae*, STECHOW, 1914 (in: Zool. Anz., Vol. 45), p. 122, Textfig. 2.

Fundort. Hafen von Charlotte Amalia, St. Thomas, Westindien. Auf einer baumförmig verzweigten Bryozoe. Oberfläche. 18. März. Sammlungen E. STECHOW 1912.

Abbildung und Beschreibung s. STECHOW 1914 (l. c.).

Campanularia acuta n. nom.
(= „*Campanularia raridentata*“ MARKTANNER nec aut!).

Campanularia raridentata var., MARKTANNER, 1890, p. 205, tab. 3 fig. 3a, 3b.

— —, STECHOW, 1914, p. 122—123.

Schon an anderer Stelle (1914, p. 122—123) habe ich darauf hingewiesen, daß MARKTANNER's „*Campanularia raridentata*“ wegen ihrer spitzen Zähne, der viel flacheren Einbuchtungen zwischen den Zähnen und wegen ihres ganz anders gestalteten Septums und Basalraums nicht mit der bekannten *Campanularia raridentata* ALDER identisch sein kann.

Da nunmehr die Gonothek der ALDER'schen Art von mir aufgefunden worden ist (s. hier S. 61 Textfig. Qa), so ist diese Annahme jetzt durch die Verschiedenheit der Gonotheken zur Gewißheit geworden. Für MARKTANNER's Species muß ein anderer Name gegeben werden, und ich führe für sie wegen ihrer spitzen Zähne die Bezeichnung *Campanularia acuta* ein.

Campanularia alta n. sp.
(Fig. P.)

Campanularia hincksi, GOETTE, 1907, p. 189, tab. 15 fig. 307—312.

— — *var. grandis*, BILLARD, 1907a, p. 157, 172, Textfig. 5.

— —, BROCH, 1912, p. 49, Textfig. 16a—c.

Fundorte. Villefranche bei Nizza. Auf baumförmigen und auf enkrustierenden Bryozoen; auf *Nemertesia ramosa* Lmx.; auf *Sertularella crassicaulis* (Heller). 30 m tief. Sammlungen E. Stechow 1910. — Mittelmeer. Auf Stacheln des Seeigels *Dorocidaris* in Menge. Mit männlichen Gonotheken.

Das vorliegende Material stimmt sicher mit dem von Goette (1907) überein, dagegen scheint es von dem englischen Material von *C. hincksi* von Hincks specifisch verschieden zu sein, wegen anderer Zahnform des Thekenrandes und wegen der völlig anderen Gestalt der Gonotheken. Es sei jedoch darauf hingewiesen, daß Hincks nur weibliche Gonotheken beobachtete, Goette und ich dagegen nur männliche.

Trophosom. Hydrocaulus unverzweigt, völlig glatt oder etwas wellig, mit 1—2 Ringelungen an der Basis und stets einem deutlichen kugligen Knopf dicht unter der Theca, 5—14 mm, meist etwa 9 mm hoch. Theken glatt, ohne Längsstreifung, tiefer als weit, etwa 0,500—0,950 mm lang und 0,320—0,640 mm breit. Thekenrand mit 13—22 hohen, schmalen, im intakten Zustande etwas dreieckigen Zähnen mit gerundeter Spitze, deren oberster Teil bisweilen abknickt, wodurch dann die Zähne gerade abgeschnitten erscheinen; für eine Einkerbung der Zähne an ihrer Spitze fehlt jede Andeutung. Vertiefungen zwischen den Zähnen sehr tief und ausgerundet. Basalraum wie ein Viereck mit abgerundeten Ecken, nicht ausgesprochen kuglig wie bei *Campanularia hincksi*. Thekenwand hier auch nur wenig verdickt. Die Nesselzellen der Tentakel in vielen ringförmigen Wülsten angeordnet.

Gonosom. Männliche Gonotheken nur an der Hydrorhiza entspringend, an gedrehten Stielen mit 3—6 Ringelungen, sich nach oben allmählich erweiternd (nicht verengernd!), oben breit abgeschnitten, ganz ungeringelt (nur einmal war eine mit 6 flachen Furchen leicht wellig), seitlich abgeplattet; Querschnitt also nicht rund, sondern oval; die größten ohne Stiel 0,900 mm lang und 0,520 mm breit. Im Innern ein einziges großes Medusoid mit 4 Radialkanälen, den Angaben von Goette (besonders tab. 15 fig. 308) entsprechend, jedoch ohne die dort abgebildeten 2 seitlichen hakenförmigen Fortsätze an der Gonothek oben; Goette nennt die Gonotheken zutreffend „becherförmig". —

Es sind hier offenbar mehrere Formen zusammengeworfen worden:

1. Die typische *Campanularia hincksi*, eine niedrige Form (nur

1—5 mm hoch), mit kleineren, meist längsgestreiften Theken, mit viereckigen oder eingekerbten breiten Thekenzähnen, mit langgestreckten, sich nach oben verjüngenden Gonotheken mit

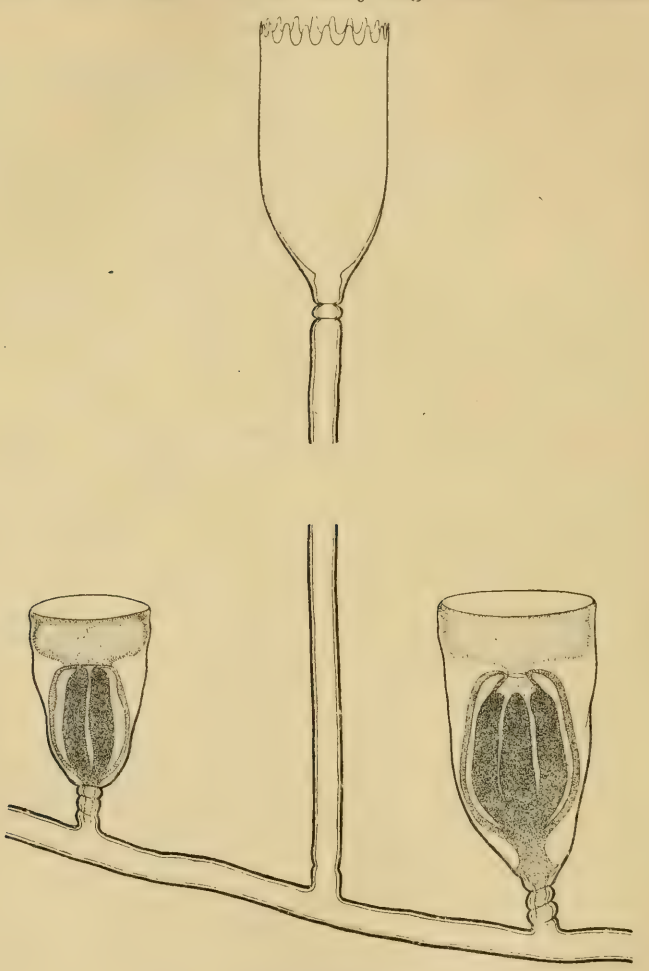


Fig. P. *Campanularia alta n. sp.*
Hydrothek mit 2 männlichen Gonotheken verschiedenen Alters.

10—12 deutlichen Querringelungen an ungeringeltem Stiel; nur weibliche Gonotheken bekannt (Hincks, 1868; Schneider, 1897; Nutting, 1901b; Billard, 1907a pro parte, nämlich Textfig. 4).

2. Eine höhere Form (bis 12 mm lang) mit größeren, glatten, ungestreiften Theken, hohen, schmalen, etwas dreieckigen, gerundeten

Thekenzähnen, mit kurzen, ungeringelten, sich nach oben erweiternden Gonotheken an geringelten Stielen; nur männliche Gonotheken bekannt. Dies ist die vorliegende *C. alta n. sp.* Diese beiden Formen haben einen ganz glatten Hydrocaulus (GOETTE, 1907; BILLARD, 1907a pro parte, nämlich *var. grandis*, Textfig. 5; BROCH, 1912).

3. Einige Autoren (CARUS, 1884; BROCH, 1912) haben noch eine dritte Form hiermit zusammengeworfen, nämlich *Orthopyxis* („*Campanularia*") *volubiliformis* (M. SARS, 1857, p. 156; GEGENBAUR, 1854. p. 189, tab. 1 fig. 8, 8a, 9). Dieselbe unterscheidet sich sofort durch ihren in ganzer Länge geringelten (gedrehten) Hydrocaulus; ihre Bezahnung entspricht etwa der Form 2, ihre Gonothekengestalt ähnelt der Form 1, der Gonothekeninhalt ist ein einzelnes Medusoid; es ist also eine *Orthopyxis*-Art. Da alle Autoren darin übereinstimmen, daß für *C. hincksi* ein völlig ungeringelter Hydrocaulus (mit Ausnahme des kugelförmigen Knopfes unter der Theca) charakteristisch sei, so kann schon deshalb *C. volubiliformis* kaum mit *C. hincksi* identisch sein. —

Wir haben es hier bei *C. alta* offenbar mit einer noch nicht beschriebenen Form zu tun. Den Namen „*Campanularia grandis* BILLARD" kann dieselbe nicht führen, weil dieser Name schon gebraucht worden ist (ALLMAN, 1876a, p. 259), und zwar für eine Form, die heute meist *Bonneviella grandis* heißt. Es mußte daher ein neuer Name gegeben werden. Weitere Untersuchungen werden vielleicht ergeben, daß *C. alta* zu *Orthopyxis* zu stellen ist.

Campanularia hincksi ALDER 1856.

Campanularia hincksii, HINCKS, 1868, p. 162, Textfig. 18, tab. 24 fig. 3.
— —, SCHNEIDER, 1897, p. 481.
— —, NUTTING, 1901b, p. 345, Textfig. 25.
— —, BILLARD, 1907a, p. 157, 172; Textfig. 4 (nec Textfig. 5!).

Fundorte. Villefranche bei Nizza. — Iles d'Endoume bei Marseille. Auf einer leeren Muschelschale; auf einem Hornschwamm; auf einem alten Holzstück. Sammlungen E. STECHOW 1910.

Im Mittelmeer bisher nur von SCHNEIDER (1897) gefunden, da sich die anderen Fundangaben aus dem Mittelmeer immer auf *Campanularia alta n. sp.* beziehen. SCHNEIDER's Größenangabe von 2 mm ist gar nicht so unwahrscheinlich, wie BROCH (1912, p. 50) meint: SCHNEIDER hatte eben *C. hincksi*, BROCH dagegen *C. alta n. sp.* vor sich.

Mir liegt typisches Material von *C. hincksi* vor: Hydrocaulus 1—5 mm hoch, stets mit einem kugelförmigen Glied unter der Theca, sonst glatt oder nur mit unregelmäßigen Drehungen oder Ringelungen. Längsstreifung der Theken schwach erkennbar; Theken 0,520 mm lang und 0,300 mm breit, mit etwa 10 nicht sehr hohen, breiten, viereckigen, oben quer abgestutzten Zähnen. Die Thekenwand im Basalraum der Theca dick und so gestaltet, daß der Basalraum nahezu kuglig ist. (Bei der großen hiermit zusammengeworfenen Form, *Campanularia alta n. sp.*, ist der Basalraum nicht so ausgesprochen kuglig wie hier, da dort die Thekenwand nicht die entsprechende Verdickung zeigt.) — Gonotheken fehlen.

Trotz der nur schwachen und nicht immer erkennbaren Längsstreifung der Theken dürfte dieses Material wegen seiner deutlich viereckigen Zähne zweifellos die echte *C. hincksi* sein.

Campanularia raridentata Alder 1862.
(Fig. Q.)

Campanularia raridentata, Hincks, 1868, p. 176, tab. 26 fig. 2.

?— —, Hincks, 1887, p. 133, tab. 12 fig. 5.

?— —, Marktanner, 1890, p. 205, tab. 3 fig. 3a, b.

Thaumantias inconspicua pro parte, Jäderholm, 1909, p. 61, tab. 5 fig. 13.

Campanularia raridentata, Fraser, 1911, p. 32 (cf. p. 40).

— —, Issel, 1912, p. 392.

— —, Stechow, 1913b, p. 72, Textfig. 29.

[cf. *Thaumantias elsae-oswaldae*, Stechow, 1914, p, 122.]

Fundorte. Monaco. Auf dem Blatt einer Ulva, zusammen mit *Halecium pusillum* (M. Sars). — Villefranche bei Nizza. Auf dem oberen Teil des Stammes von *Eudendrium racemosum* Cav.; auf Blättern von Ulva. Letztere fertil am 6. Mai. Litoral. — Nizza. Auf einem alten Schiff. Sammlungen E. Stechow 1910. — Quarto bei Genua. 25 m tief. — Cette, Süd-Frankreich. — Helgoland. Auf dem Stamm von *Hartlaubella* (*Obelaria*) *gelatinosa* hoch hinauf kletternd. Reichliches, besonders gut konserviertes Material. — Port Erin, Insel Man, England. 2 Individuen auf einer Theca von *Campanularia volubilis* (L.), die wieder auf einer weiblichen Gonothek von *Diphasia pinaster* saß.

Für das Mittelmeer bereits von Graeffe (1884, p. 25) und Babic (1904, p. 9) festgestellt.

Beschreibung des Materials aus Helgoland: Theken mit 5 bis 10 langen breit gerundeten Zähnen. Zwischenräume zwischen den Zähnen tief und breit ausgerundet. Individuen mit 5, 7, 9 und 10 Zähnen entspringen von derselben Hydrorhiza. Bei dem Material

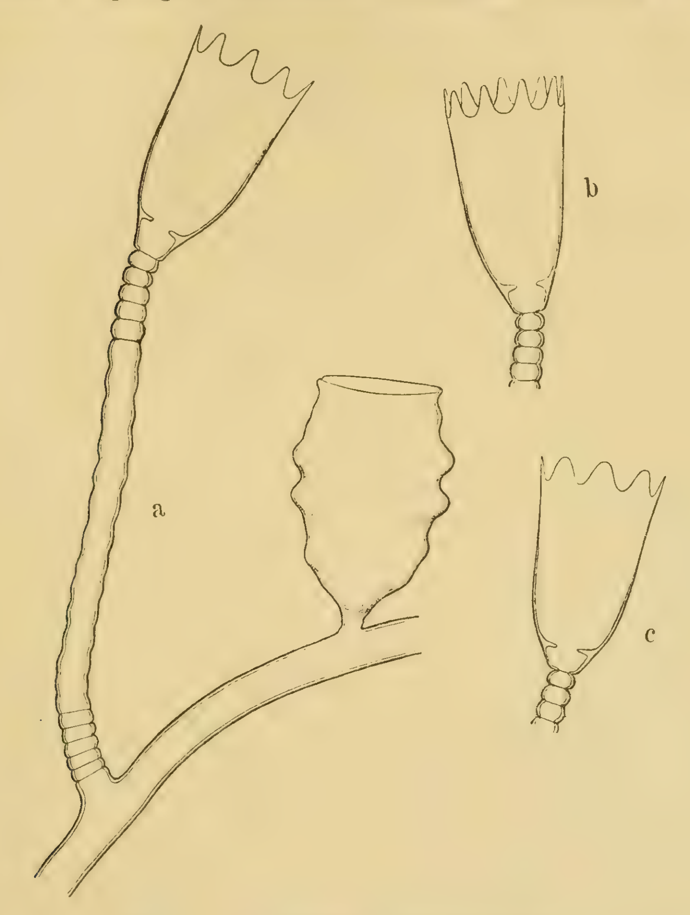


Fig. Q. *Campanularia raridentata* Alder.

a Hydrothek mit Gonothek aus Villefranche mit Hydrocaulus von normaler Länge und mit Thekenseptum von der charakteristischen Form. — b Hydrothek mit etwas spitzeren Zähnen aus Quarto bei Genua. — c Hydrothek mit breit gerundeten Zähnen aus Helgoland.

aus Villefranche sind die Zähne weniger breit (Fig. Qa); bei dem aus Quarto noch schmäler, jedoch stets mit gerundeter Spitze (Fig. Qb). Form der Theken variabel: bei wenig Zähnen 3mal so tief wie weit, der Abbildung von Hincks (1868) entsprechend;

bei viel Zähnen ebenso lang, jedoch breiter, glockenförmiger, und dadurch nur über 2mal so tief wie weit. Hydrocaulus unverzweigt, verschieden lang; oft viel länger als hier (Textfig. Qa) und bei Hincks (1868) dargestellt. Ringelung auch verschieden: oben und unten fast immer geringelt, in der Mitte bald glatt, bald mehr oder minder deutlich wellig. Länge des Hydrocaulus mit Theca 0,7—2,4 mm. Größe der Theken: die kleinste 0,340 mm lang und 0,100 mm breit; die größte 0,640 mm lang und 0,240 mm breit.

Gonosom (bisher unbekannt, da „*Campanularia raridentata*" Marktanner 1890 wegen ihrer spitzen Zähne und ihrer größeren und anders gestalteten Gonotheken eine andere Art ist, wie ich schon früher angegeben habe (1914, p. 122—123)). Gonotheken an kurzem, kaum geringelten Stiel, tonnenförmig, oben breit abgeschnitten, 0,500 mm lang, in der Mitte 0,340 mm und oben 0,260 mm breit, mit 3—4 flachen Ringelungen im oberen Teil, denen von *Clytia johnstoni* ähnlich, die Ringelungen jedoch hier viel flacher. Auch die Gonothek von Marktanner's „*C. raridentata*" soll zwar der von *Clytia johnstoni* ähnlich sein; nach Marktanner's Figur weicht sie von derselben aber doch nicht unerheblich ab.

Nach obigem mannigfachem Material hat die Art mehr oder weniger gerundete Zähne oder doch solche mit gerundeter Spitze, niemals aber mit scharfer Spitze. Die bisherigen Angaben von Hincks (1868, tab. 26 fig. 2) und Jäderholm (1909, tab. 5 fig. 13) einerseits, von Alder (1862, p. 315), Hincks (1868, p. 176; Angabe im Text im Gegensatz zu seiner Figur!), Hincks (1887, tab. 12 fig. 5) und Inaba (nach Stechow, 1913b, p. 72, Textfig. 29) andrerseits widersprechen sich in diesem Punkte (cf. Stechow, 1914, p. 122—123).

Campanularia (?) *rara n. sp.*

(Fig. R.)

Fundort. Marseille. Sammlungen E. Stechow 1910.

Nur eine einzelne Theca vorhanden.

Hydrorhiza fadenförmig, kriechend. Hydrocaulus kurz, unverzweigt, oben und unten leicht gedreht, in der Mitte glatt, oben ein kugliges Glied. Theca mit 10 großen, tief eingeschnittenen, breit gerundeten Zähnen, tief glockenförmig; an vorliegendem Material mit verdoppeltem Rand, die untere Theca allein (ohne ihre Verdoppelung) 2mal so tief wie weit. Septum in der Thekenbasis sehr klein, wenig vorspringend, dicht über dem Thekengrund; Basalraum

sehr klein, viel kleiner als bei *C. raridentata.* Hydrocaulus ohne Theca 0,430 mm lang. Untere Theca allein, ohne ihre Verdoppelung, 0,430 mm lang und 0,220 mm breit. — Gonosom unbekannt.

Diese Form unterscheidet sich von der ihr so ähnlichen *Campanularia raridentata* Alder durch ganz abweichendes Thekenseptum und viel kleineren Basalraum, auch durch sehr viel kürzeren Stiel. Überhaupt kommt der Form des Basalraums und des Thekenseptums anscheinend ein hoher systematischer Wert zu. Es gibt eine ganze Gruppe von Arten, die der *Campanularia raridentata* äußerlich ähnlich, aber dennoch specifisch scharf von ihr getrennt sind.

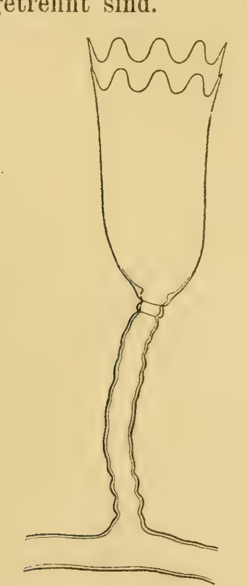


Fig. R. *Campanularia* (?) *rara n. sp.* mit verdoppeltem Thekenrand und dem von *C. raridentata* stark abweichenden Thekenseptum.

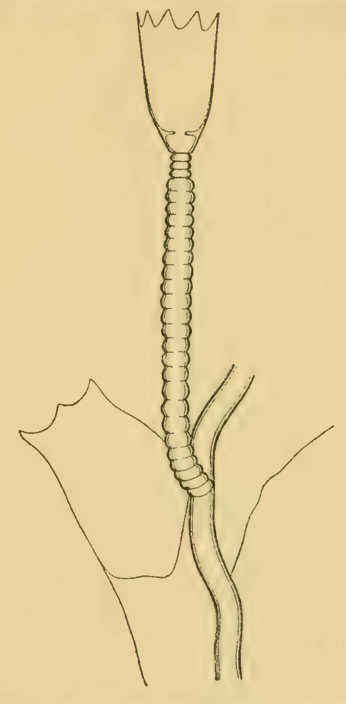


Fig. S. *Campanularia* (?) *attenuata n. sp.* auf *Sertularella polyzonias* (L.).

Campanularia (?) *attenuata n. sp.*

(Fig. S.)

Fundort. Villefranche bei Nizza. Auf den Theken von *Sertularella polyzonias* (L.) Sammlungen E. Stechow 1910

Trophosom. Hydrorhiza kletternd, fadenförmig. Hydrocaulus unverzweigt, mit Theca bis 1,0 mm lang, in ganzer Länge geringelt; Ringelung oben und unten am schärfsten ausgeprägt. Theken

glockenförmig, mit dünner Wandung, 0,360 mm lang und 0,180 mm breit. Diaphragma dünn, in Form eines Querseptums, in derselben Entfernung vom Boden der Hydrothek wie bei *Campanularia raridentata;* kein kugliger Basalraum. Thekenrand mit 8, nicht sehr hohen, dreieckigen, spitzen Zähnen; Zwischenräume zwischen den Zähnen gerundet und viel tiefer als bei *Camp. acuta* (s. o.).

Gonosom. Unbekannt.

Es wurden nur 2 Theken beobachtet. Mit Ausnahme des wichtigen Merkmals der Zähne des Thekenrandes gleicht diese Form sehr der *Campanularia raridentata.* Sie erinnert durch den ganz geringelten Stiel auch sehr an die beiden einzigen bisher bekannten *Thaumantias*-Arten: *Th. inconspicua* (s. Calkins, 1899, p. 349, tab. 2 fig. 8b) und *Th. elsae-oswaldae* Stechow (1914, p. 122, Textfig. 2); von beiden weicht sie indessen durch ihre Dimensionen erheblich ab. Einige Ähnlichkeit besteht auch mit *Clytia flavidula* Metschnikoff (1886a, tab. 3 fig. 8).

Campanularia (?) *brachycaulis n. sp.*

(Fig. T.)

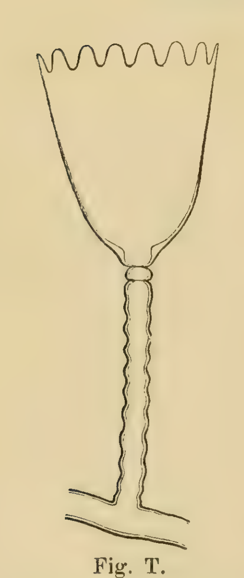


Fig. T.

Campanularia (?) *brachycaulis n. sp.* Hydrothek.

Fundort. Villefranche bei Nizza. Sammlungen E. Stechow 1910.

Trophosom. Hydrorhiza sehr weitmaschig. Stamm unverzweigt, sehr kurz, mit Theca nur 1,0—1,5 mm hoch; der Stamm allein ebenso lang bis höchstens doppelt so lang wie die Theca. Unter der Theca ein kugliger Knopf, der übrige Teil des Hydrocaulus gedreht und wellig in der Seitenansicht, nicht geringelt. Hydrotheca glockenförmig, sich stark erweiternd, der von *Clytia johnstoni* ähnlich, 0,500 mm lang, 0,380 mm breit, in der Basis etwas verdickt, so daß ein rundlicher Basalraum entsteht. Eigentliches Thekenseptum fehlend. Thekenrand mit 12 großen gerundeten Zähnen.

Gonosom. Unbekannt.

Die Theca dieser Art ähnelt sehr einer *Clytia johnstoni,* die jedoch nach den Angaben aller Autoren lange Stiele hat; auch ist dort der Basalraum in der Theca nicht rundlich und der Hydrocaulus stets geringelt, nicht gedreht und mit kugligem Knopf oben

wie hier. Da dieses Merkmal, der sehr kurze wellig gedrehte Stiel, bei allen Exemplaren wiederkehrt, so muß ich darin wie insbesondere in der Form des Basalraumes den konstanten Charakter einer noch unbeschriebenen Art erblicken.

Die Art erinnert an *Orthopyxis* („*Campanularia*") *volubiliformis* (M. SARS) (s. GEGENBAUR, 1854, p. 189, tab. 1 fig. 8, 8a, 9); diese hat jedoch längere Thekenzähne sowie einen längeren Hydrocaulus ohne einen so deutlich abgesetzten kugligen Knopf unter der Theca. Besonders nahe scheint sie auch der dünnwandigen Form von *Campanularia* (?) *intermedia n. sp.* zu stehen, die aber viel längere Hydrocauli und eine schlankere längere Thekenform aufweist.

Campanularia angulata (HINCKS 1859).

(Fig. U.)

Campanularia angulata, HINCKS, 1868, p. 170, tab. 34 fig. 1; Textfig. 14 (p. 136).

— —, GRAEFFE, 1884, p. 25.

— —, DRIESCH, 1890, p. 194.

— —, HOYLE, 1890, p. 460.

— —, BILLARD, 1904, p. 47, 173, Textfig. 15, tab. 3 fig. 1—7; tab. 5 fig. 1, 2, 7, 10.

[Non *Laomedea angulata*, BABIC 1912, p. 457 Textfig. 1—5; diese vielmehr = *Campanularia calceolifera*!].

Fundorte. Etang de Thau, Salzwasserlagune bei Cette, Süd-Frankreich. Auf Algen. Flachwasser. Mit großen Mengen von männlichen Gonotheken. — Villefranche bei Nizza. Litoral. — Nizza. Auf einem alten Schiff. — Vor Cap Martin, Riviera. Gedredscht; 50 m. Alle steril. Sammlungen E. STECHOW 1910.

Bisher gefunden in Triest (GRAEFFE, 1884; DRIESCH, 1890), Rovigno und Dalmatien (BABIC, 1904), England, Kanal und Bretagne (HINCKS, 1868; HOYLE, 1890; PRUVOT, 1897; BILLARD, 1904).

Das Material aus Cette ist besonders reichhaltig. Stämme häufig mit langen Ranken an der Spitze; Höhe ohne Ranke bis 10 mm. Stammglieder eine scharfe Zickzacklinie bildend, nicht abwechselnd rechts und links in sich gebogen, wie etwa bei *Campanularia flexuosa.* Stammglieder und Thekenstiele länger als bei verwandten Formen. Theken an der Mündung nicht erweitert, ihr Rand nicht etwas nach außen gebogen, wie bei *C. calceolifera.* — Gonotheken hier stets nur an der Hydrorhiza, nie am Stamm, an kurzen Stielen von etwa 5 Gliedern, unregelmäßig oval, mit

welliger Außenfläche und stumpfer Spitze oben an der Mündung, der Abbildung bei Hincks (1868, Textfig. 14, p. 136) vollständig gleichend; gelegentlich mit Auswüchsen, die sich abspalten (s. Fig. U). Im Innern ein Blastostyl mit 8—20 großen runden, männlichen Gonophoren ohne Tentakel und ohne jede Spur von medusoidem Bau, alle deutlich voll von Sperma.



Fig. U. *Campanularia angulata* (Hincks).
Männliche Gonotheken, zum Teil mit Auswüchsen.

„*Laomedea angulata*" bei Babic (1912) ist offenbar nicht die vorliegende Art, sondern *Campanularia calceolifera* Hincks, wie die anders gestaltete männliche Gonothek (ohne wellenförmige Außenfläche und ohne den stumpfen Mündungskegel) und der etwas aufgebogene, an der Mündung erweiterte Thekenrand beweisen.

Obwohl die von mir gesammelten Exemplare von der Riviera steril sind, geben die langen Stammglieder und die ebenfalls langen Thekenstiele doch ein gutes Erkennungszeichen ab.

Campanularia calceolifera Hincks 1871.

Campanularia calceolifera, Hincks, 1871, p. 78, tab. 6 fig. 1—6.
— —, Clarke, 1875, p. 60, tab. 9 fig. 7—8.
— —, Nutting, 1901b, p. 348, Textfig. 33.
Laomedea angulata Babic, 1912, p. 457, Textfig. 1—5 (nec aut.!).
Campanularia calceolifera, Bigelow u. Fraser, 1915, p. 308.

Fundorte. Iles d'Endoume bei Marseille. Auf Ulva und anderen Algen. Sammlungen E. Stechow 1910. — Quarto bei Genua. Auf Algen. Fertil am 12. Juli. — Etang de Thau, Salzwasserlagune bei Cette, Süd-Frankreich. Flachwasser. Auf Algen.

Für das Mittelmeer neu.

Bisher nur gefunden in der Salcombe-Bai, Süd-Cornwall (Hincks, 1871), bei Noank, Connecticut, und bei Woods Hole (Clarke, 1875; Nutting, 1901b), George's Bank vor der Ostküste von Nordamerika (Bigelow et Fraser, 1915), bei Sebastopol (Linko, 1911), Dalmatien (Babic, 1912, als „*Laomedea angulata*").

Unter der sehr großen Zahl von Stämmen überschreitet keiner die Höhe von 13 mm.

Große Mengen von weiblichen Gonotheken, jedoch niemals an den Stämmen, wie alle Autoren angeben, sondern stets direkt an der Hydrorhiza. Keine männlichen Gonotheken.

Das Material hält etwa die Mitte zwischen den Angaben von Hincks und denen von Clarke und Babic. Stammglieder kurz, etwas gebogen, Thekenstiele kurz, Thekenmündung oft etwas erweitert: das Trophosom gleicht also völlig den Angaben von Hincks. Gonotheken dagegen nicht so hornförmig, wie Hincks angibt, sondern an der Mündungsseite bauchig, somit den Angaben von Babic entsprechend. Ich möchte für sicher annehmen, daß Babic (1912) sein Material fälschlich als „*Campanularia angulata*" bestimmt hat und daß er vielmehr *C. calceolifera* vor sich hatte. Die weiblichen Gonotheken von *C. angulata* hat Hincks (1868, p. 136, Textfig. 14) abgebildet. Ein Dimorphismus der Gonotheken, wie Babic meint, ist freilich nicht ausgeschlossen; trotzdem braucht man aber noch nicht anzunehmen, daß die Figur bei Hincks der Wirklichkeit nicht entspreche.

Campanularia lennoxensis Jäderholm 1903.

Campanularia lennoxensis, Jäderholm, 1903, p. 268, tab. 12 fig. 4—5.
Eucopella crenata, Hartlaub, 1905, p. 568, Textfig. Q_1.
Campanularia lennoxensis, Stechow, 1914 (in: Zool. Anz., Vol. 45), p. 134.

Fundort. Rio de Janeiro. In großer Menge auf Algen wachsend.

Die Art ist hiermit zum ersten Male wiedergefunden. Näheres s. Stechow, 1914 (l. c.).

Campanularia (?) *intermedia n. sp.*
(Fig. V.)

Fundort. Iles d'Endoume bei Marseille. Auf Posidonien; auf einer Bryozoe. Gonothek (?) am 2. März. Sammlungen E. Stechow 1910.

Trophosom. Hydrorhiza kriechend. Hydrocaulus unverzweigt, mit Theca bis 2,5 mm lang, oben und unten gedreht (nicht geringelt), in der Mitte wellig oder glatt; am oberen Ende ein kugelförmiger Knopf. Theken erstaunlich variabel in der Form, breit und fast viereckig (Fig. V a) bis schlank und dreieckig (Fig. V f), manchmal doppelt so lang wie breit, ohne Längsstreifung, 0,450—0,550 mm lang und 0,220—0,300 mm breit. Thekenrand häufig verdoppelt (Fig. V f, h), mit etwa 12—14 großen, tief eingeschnittenen, oben breit gerundeten oder querabgestutzten Zähnen. Thekenwand sehr variabel, bald sehr dick (Fig. V a), bald asymmetrisch (Fig. V d), bald ganz dünn (Fig. V f), dazwischen alle Übergänge; dickwandige und dünnwandige Theken an derselben Hydrorhiza (Fig. Vb, c). Das Diaphragma von charakteristischer Gestalt. Thekenwand immer zwischen Diaphragma und Hydrocaulus stark verdickt, so daß hier ein kugliger Basalraum so wie bei *Orthopyxis caliculata* entsteht.

Gonosom (?). Es fand sich nur ein gonothekenartiges Gebilde (Fig. V g), wo man im Zweifel sein kann, ob dasselbe eine normale Gonothek und nicht vielmehr eine Monstrosität darstellt: der untere Teil vollständig einem Hydrocaulus mit seiner Hydrothek gleichend; Theca mit verdickten Wandungen; Diaphragma und Basalraum wie gewöhnlich. Aus der Theca ein Gebilde hervorwachsend, das die Thekenmündung um mehr als das Doppelte überragt, dünnwandig, länglich, von Gestalt einer Gonothek, mit trichterförmigem

Mündungsrohr am Ende, 0,880 mm lang und 0,320 mm breit. Ein Parasit (etwa *Phoxichilidium*) im Innern nicht erkennbar, nur eine Anzahl kugliger Knospen (auf der Figur links) und mehrere längliche Körper (Larven?). Das Hervorwachsen einer Gonothek aus einer Hydrothek ist an sich nichts Unbekanntes, z. B. für *Synthecium*, wo es sogar die Regel bildet. Sollte dies hier die normale



Fig. V. *Campanularia* (?) *intermedia n. sp.*
a, b, d dickwandige, c, e, f dünnwandige, h intermediäre Form. g Gonothek?

Gonothekenform sein, so wäre es für Campanulariden immerhin etwas vollkommen Neues.

Die Thekenform ist hier von einer solchen Variation, daß ich anfänglich bestimmt glaubte, 2 verschiedene Species vor mir zu haben, eine dickwandige (Fig. Va, b, d) und eine dünnwandige (Fig. Vc, e, f). Das Stück b—c, wo 2 Theken nahe beieinander von derselben Hydrorhiza entspringen, und ebenso die intermediäre Form (Fig. Vh) zeigt jedoch unzweifelhaft, daß beide Formen nicht verschieden sind, ja, daß es nicht einmal Standortsvarietäten

sind, da sie sich in gleicher Tiefe, auf einer Bryozoe, fanden. Und tatsächlich stimmen auch die dickwandigen und die dünnwandigen Theken in allen kleinsten Einzelheiten, wie im Aussehen des Diaphragmas, des Hydrocaulus, der Zähne des Thekenrandes, genau überein. Es variiert immer nur die Gestalt der Theca und die Dicke ihrer Wand.

Diese Form hat eine große Ähnlichkeit mit *Campanularia lennoxensis* Jäderholm (1903, p. 268, tab. 12 fig. 4—5; Stechow, 1914, p. 134; Hartlaub, 1905, p. 568, Textfig. Q_1 als „*Eucopella crenata*"), bei der ebenfalls die Dicke der Thekenwand innerhalb sehr weiter Grenzen variiert. Theca und Hydrocaulus dieser Form sind jedoch erheblich kleiner als hier; ihre Gonothek ist sehr dickwandig (Jäderholm, 1903, tab. 12 fig. 5). — Große Ähnlichkeit besteht auch mit *Orthopyxis volubiliformis* M. Sars (s. Gegenbaur, 1854, tab. 5 fig. 8—9); deren Zähne sind jedoch länger, zungenförmiger, es fehlt ihr der kuglige „Knopf" zwischen Hydrocaulus und Theca, die Gonothek hat andere Gestalt und enthält ein einzelnes Medusoid. — Die dickwandige Form erinnert auch an *Orthopyxis caliculata*.

Orthopyxis caliculata (Hincks 1853).
(Fig. W a.)

Campanularia caliculata, Hincks, 1868, p. 164, tab. 31 fig. 2.
— —, Pieper, 1884, p. 152.
— —, Carus, 1884, p. 9.
— —, Marktanner, 1890, p. 204.
— —, Lo Bianco, 1909, p. 540.
— —, Behner, 1914, p. 387, Textfig. 1 (Gon.).
[Non *Campanularia caliculata*, Calkins, 1899, p. 351, tab. 2 fig. 11; tab. 6 fig. 11d.]
[Non *Eucopella caliculata*, Fraser, 1911, p. 36.]
} diese beiden vielmehr = *O. pacifica n. sp.*

Fundort. Ajaccio, Corsica. Mit weiblichen Gonotheken am 4. Juni. 0—3 m tief. Auf Cystosiren. Sammlungen E. Stechow 1910.

Die (weiblichen) Gonotheken sind ohne Stiel 0,960 mm lang und an der Mündung 0,460 mm breit; im Querschnitt rund, nicht abgeplattet.

Diese Art ist fälschlich mit *Campanularia integra* (s. z. B. Jäderholm, 1909, p. 65) zusammengeworfen worden; Calkins (1899) und Fraser (1911) haben die Unterschiede eingehend dargelegt.

Ebenso auch mit *O. compressa* (CLARKE), was von BEHNER (1914) klargestellt wird.

Orthopyxis compressa (CLARKE 1876).

Eucopella compressa, FRASER, 1911, p. 37.

Campanularia compressa var. napoletana, H. C. MÜLLER, 1914, p. 326.

— —, BEHNER, 1914, p. 384, Textfig. 2—10, tab. 7 fig. 1—6.

Fundorte. Villefranche bei Nizza. Mit Gonotheken Ende April und am 1. Oktober. Auf Cystosiren. Litoral. Sammlungen E. STECHOW 1910. — Etang de Thau, Salzwasserlagune bei Cette, und Hafen von Cette, Süd-Frankreich. Auf verschiedenen Algen. Fertil Mitte Juni. Die Gonotheken sitzen vielfach geschützt in den Achseln des Tanges, wo dessen Zweige von seinem Stamme abtreten.

Diese Art ist nach BEHNER (1914, p. 387) von der sehr ähnlichen *O. caliculata* (H.) leicht an der Gestalt der Gonotheken zu unterscheiden.

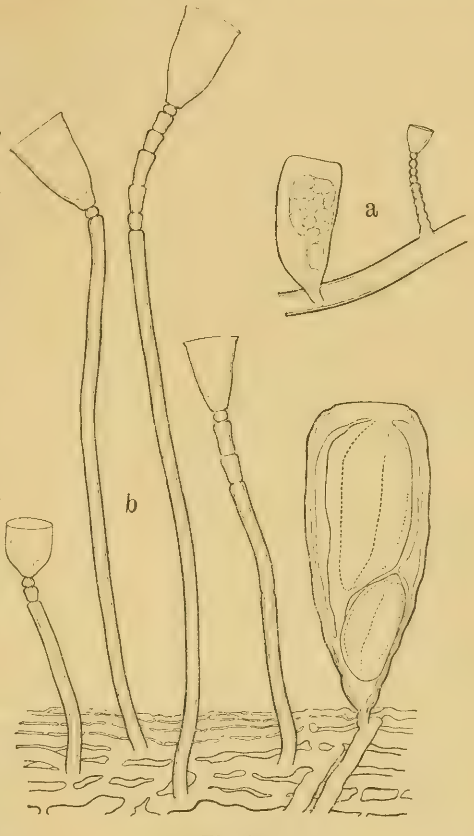


Fig. W.
a *Orthopyxis caliculata* (H.) mit weiblicher Gonothek aus Ajaccio. — b *Orthopyxis pacifica n. sp.* mit Gonothek und 2 Medusenknospen aus Vancouver bei gleicher Vergrößerung.

Orthopyxis pacifica n. sp. (Fig. W b.)

Campanularia caliculata, CALKINS, 1899, p. 351, tab. 2 fig. 11; tab. 6 fig. 11d.

Eucopella caliculata, FRASER, 1911, p. 36.

Fundort. Vancouver.

Der Freundlichkeit von Dr. C. MCLEAN FRASER verdanke ich

nord-pacifisches Material, das er als „*Eucopella caliculata*" bestimmt hatte.

Trophosom. Hydrorhizamaschen eng, mit nur geringen Zwischenräumen, nicht weitläufig wie bei *Orthopyxis caliculata*. Thekenstiele glatt, nicht gedreht wie bei *O. caliculata*, oft in ihrem oberen Abschnitt gegen die Theka zu gegliedert; unter der Theca ein kugliger Knopf. Theken verschieden, meist dreieckig und mit dünner Wandung, vielfach aber auch glockenförmig und dann mit dicker Wandung; in der Theca stets ein kugliger Basalraum.

Gonosom. Gonotheken (Geschlecht nicht erkennbar) völlig glatt, länglich, gegen die Mündung an Breite zunehmend, ohne Stiel 1,9—2,2 mm lang, an der Mündung 0,9—1,050 mm breit, also über doppelt so groß wie bei dem mediterranen Material von *O. caliculata*, im Querschnitt etwas abgeplattet, meist mit einer großen und einer kleinen Medusenknospe.

Dies Material stellt offenbar eine besondere Art dar. Denn mit *Orthopyxis compressa* (Cl.) ist es wegen der langen schlanken Gonotheken auch nicht identisch, da deren Gonotheken kurz, breit, abgeplattet und fast quadratisch sind.

Orthopyxis volubiliformis (M. Sars 1857).

Campanularia sp., Gegenbaur, 1854, p. 154, 189, tab. 1 fig. 8, 8a, 9.
— *volubiliformis*, M. Sars, 1857, p. 156.
— —, Heller, 1868, p. 46.
— —, Carus, 1884, p. 8 (excl. Syn.).
— —, Babic, 1904, p. 8.

Diese Art ist bisher erst ganz ungenügend bekannt. Sie gehört, da sie nach Gegenbaur (1854) Medusoide erzeugt, zu der erst neuerdings anerkannten Gattung *Orthopyxis*, deren sonstige Vertreter fast alle glattrandig sind.

Diese Art ist von Carus (1884) und Broch (1912, p. 49) mit *Campanularia hincksi* zusammengeworfen worden. Sie unterscheidet sich von derselben durch ihr Medusoid sowie durch ihren gedrehten (nicht glatten) Hydrocaulus, ihre zungenförmigen gerundeten (nicht viereckigen) Zähne und ihre nicht längsgestreiften Theken.

Orthopyxis (?) *asymmetrica* n. sp.
(Fig. X.)

Fundort. Iles d'Endoume bei Marseille. Auf einem Posidonienblatt. Sammlungen E. Stechow 1910.

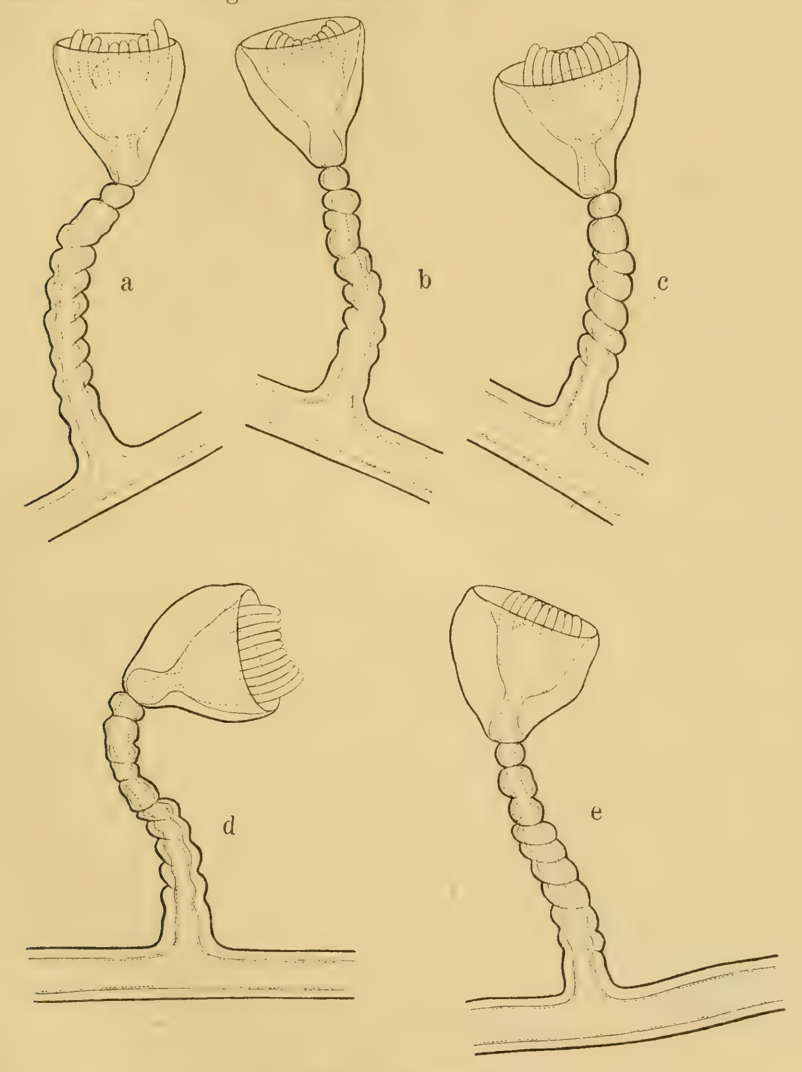


Fig. X. *Orthopyxis asymmetrica n. sp.*
Hydrotheken mit verschieden starker Bilateralität (bei a am schwächsten, bei e am stärksten) und mit verschiedenem Hydrocaulus.

Trophosom. Hydrorhiza kriechend, sehr weitmaschig, mit nicht übermäßig verdicktem Periderm. Hydrocaulus kurz, mit Theca 1.0—1,2 mm lang, etwas dünner als die Hydrorhiza, sich nach oben verjüngend, in ganzer Länge sehr stark gedreht (nicht geringelt). Periderm im unteren Teile sehr dick, jederseits ziemlich ebenso dick wie das Lumen, oben dünner werdend; unter der Theca ein kugliger Knopf. Theken von einer etwa dreieckigen Form, deutlich asymmetrisch. Periderm auf einer Seite 2—6mal so dick wie auf der anderen, jedoch nicht so dick wie bei den typischen *Silicularia*-Arten; Hydranthen daher noch fast ganz in die Theken retrahierbar. Im Boden der Hydrotheken ein ebenfalls asymmetrischer Hohlraum, dem kugligen Basalraum von *O. caliculata* entsprechend. Thekenrand glatt.

Gonosom unbekannt.

Diese neue Art bildet einen Übergang zwischen den Gattungen *Orthopyxis* und *Silicularia*. Ihre asymmetrischen Theken weisen auf *Silicularia*. Alle typischen Silicularien (s. Hartlaub, 1905, p. 554, 570 ff. und *Silicularia* [„*Eucopella*"] *reticulata*, ibid., p. 569) haben aber einen glatten, nicht so scharf gedrehten Hydrocaulus sowie eine noch viel stärkere Peridermentwicklung, so daß sich der Hydranth nicht mehr in die Theca zurückziehen kann; auch sind Silicularien bisher nur von der südlichen Hemisphäre bekannt. Bei unserer Form deuten der scharf gedrehte Stiel und der noch in die Theca retrahierbare Hydranth andrerseits auf *Orthopyxis*, besonders auf *O. caliculata*, von der sie jedoch durch die asymmetrische Theca scharf unterschieden ist. Ihre definitive Stellung läßt sich erst nach Kenntnis des Gonosoms entscheiden.

Fam. *Campanulinidae*.

Stegopoma fastigiatum (Alder 1860).

Stegopoma gilberti, Nutting, 1905, p. 943, tab. 3 fig. 1; tab. 9 fig. 1.
— *gracile*, Nutting, 1905, p. 944, tab. 3 fig. 2; tab. 8 fig. 8—9.
— *plumicolum*, Nutting, 1905, p. 944, tab. 3 fig. 3; tab. 9 fig. 2—3.
— *gilberti*, Stechow, 1913b, p. 122.
— *fastigiatum*, Stechow, 1914 (in: Zool. Anz., Vol. 45), p. 135, Textfig. 9.

Fundort. Trondhjem (Norwegen). Auf *Sertularella gayi* (Lmx.) und auf *Eudendrium rameum* (Pall.).

An Hand einer Figur konnte die außerordentliche Variationsbreite in bezug auf Thekengröße und Länge des Hydrocaulus gezeigt werden; alle 3 *Stegopoma*-Arten NUTTING's (1905) aus Hawaii fallen demnach unter *Stegopoma fastigiatum* (ALDER).

Näheres s. STECHOW, 1914 (l. c.).

Stegopoma plicatile (M. SARS 1863).

Stegopoma plicatile, } LEVINSEN, 1893, { p. 36, tab. 6 fig. 1—7.
— *caricum*, } { p. 37 Anm.
— *plicatile*, JÄDERHOLM, 1909, p. 78.
— —, BROCH, 1909a, p. 163 und 211.
— —, BROCH, 1912a, p. 11, Textfig. 1a, 1b.

Fundort. Trondhjem.

Auch ich fand, ebenso wie BROCH (1912a) angibt, an ein und derselben Kolonie teilweise sessile, teilweise freie Theken, die an kurzen Stielen saßen.

Cuspidella costata HINCKS 1868.

Cuspidella costata, HINCKS, 1868, p. 210, tab. 40 fig. 5.
— —, ALLEN, 1899, p. 450.
— —, BILLARD, 1904, p. 165.
— —, BROWNE, 1907a, p. 29.
— —, BROWNE, 1907c, p. 464.
— —, RITCHIE, 1910b, p. 814, tab. 77 fig. 8.
— —, BEDOT, 1910, p. 280.
— —, BEDOT, 1912, p. 281.
[cf. *Cuspidella*, STECHOW, 1913b, p. 31, 32.]

Fundorte. Villefranche bei Nizza. 40 m. Auf *Sertularella crassicaulis* (H.) und *Eudendrium racemosum* (CAV.) in großer Zahl. — Vor Cap Martin, Riviera. Gedredscht. 50 m. Auf *Sertularella polyzonias* (L.), meist in dem Winkel zwischen Theca und Cladium; auch auf Bryozoen. Sammlungen E. STECHOW 1910. — Neapel. Auf Hydrorhiza und Basis des Stammes von *Obelia dichotoma* (L.).

Bisher nur von England (HINCKS, 1868), Bai von La Hougue, Cotentin, Kanal (BILLARD, 1904) und dem Mergui-Archipel, Hinterindien (RITCHIE, 1910b), bekannt.

Für das Mittelmeer neu.

Von der Gattung *Cuspidella* war aus dem Mittelmeer bisher nur *C. humilis* HINCKS (PIEPER, 1884) bekannt.

Gonotheken fehlen und sind von dieser Art noch immer nicht hinreichend bekannt. Die einzige Angabe über das Aussehen der Gonotheken, die mir bekannt ist, findet sich bei E. T. Browne (1907c, p. 464): die Gonotheken sollen etwa doppelt so lang wie die Theken, aber von ganz ähnlicher Gestalt sein.

Länge des freien Thekenabschnittes bis zu 0,650 mm, Breite 0,110—0,160 mm. Die Theken steigen nicht immer so senkrecht von der Hydrorhiza auf, wie es Hincks abbildet; innerhalb derselben Kolonie zeigen vielmehr eine ganze Anzahl von Theken ein Wachstum nach Art von *Filellum serpens* oder von *Cuspidella procumbens* Kramp 1911, indem etwa ihr unterstes Viertel der Hydrorhiza anliegt und sich die Theca dann erst aufwärts biegt.

Diese Art ist wohl gar nicht so selten, nur wegen ihrer Kleinheit oft übersehen worden.

Opercularella lacerata Hincks 1868.
(= ? *O. lacerata* Johnston 1847.)
(Fig. Y.)

? *Campanularia lacerata*, Johnston, 1847, p. 111, tab. 28 fig. 3.
Opercularella lacerata, Hincks, 1868, p. 194, tab. 39 fig. 1.
Campanulina turrita Duerden, 1895, p. 331, tab. 14 fig. 5—6.
Opercularella lacerata, Jäderholm, 1909, p. 81, tab. 7 fig. 13.
Campanulina lacerata, Linko, 1912, p. 56, Textfig. 9.

Fundort. Cette, Süd-Frankreich. Auf *Sertularella polyzonias* (L.). (Keine Gonotheken.)

Für das Mittelmeer neu.

Die Höhe der (hier meist) unverzweigten Stöckchen beträgt mit Stiel nur 0,250—0,4 mm. Die Stiele bestehen aus 3—8 Ringelungen. Die verzweigten Stöckchen, die mit den unverzweigten von derselben Hydrorhiza entspringen, tragen 3—6 Theken und sind auch nur 1,5 mm hoch. Der Deckel bildet, wenn geschlossen, mit der Thekenwand deutlich einen stumpfen Winkel; die Theca ist dadurch nicht so eiförmig wie bei *O. nana* Hartlaub.

Schon Hincks (1868) hat beobachtet, daß diese Art in zwei Wachstumsformen vorkommt, verzweigt oder unverzweigt. Der unverzweigten Form recht ähnlich ist *Opercularella hispida* (Nutting, 1898, p. 363, tab. 14 fig. 2; Stechow, 1913b, p. 124, Textfig. 94), bei der aber die Theca nicht viel breiter als der Stiel und der Stiel selbst sehr kurz ist. Nach der Abbildung von Johnston ist jedoch bei *O. lacerata* der Stiel länger, schlanker und viel schmäler

als die Theca; das vorliegende Material gleicht hierin dieser Abbildung.

Eine Ähnlichkeit besteht auch mit *Opercularella nana* (HARTLAUB,

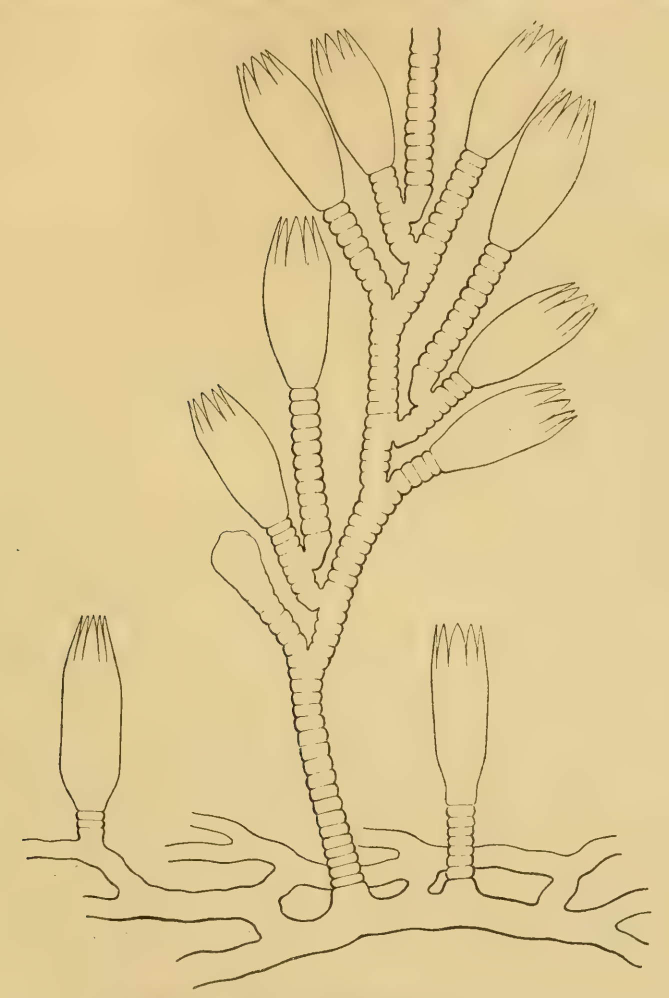


Fig. Y. *Opercularella lacerata* HINCKS.
Verzweigte und unverzweigte Stöcke an derselben Hydrorhiza.

1897, p. 502, tab. 20 fig. 9—11; JÄDERHOLM, 1909, p, 81; LINKO, 1912, p. 58, Textfig. 10); doch sind deren Theken eiförmig, ihr geschlossener Deckel bildet k e i n e n stumpfen Winkel mit der Thekenwand, sondern ihre gerade Verlängerung. Ob nicht JOHN-

ston's *Campanularia lacerata* vielmehr gleich *O. nana* Hartlaub ist und nicht identisch mit „*O. lacerata*“ Hincks 1868? Man beachte hierzu, daß Johnston's und Hartlaub's Material beide auf demselben Wirt, auf *Hydrallmania falcata*, gefunden wurden! Dann müßte die von Hincks, Jäderholm u. A. beschriebene Art neu benannt werden.

Calycella syringa (Linné 1767).

Fundorte. Trondhjem. Auf *Eudendrium rameum* (Pallas). Geschlechtsreif gefunden im August. — Port Erin, Insel Man, England. Auf dem Stamm von *Diphasia pinaster* (Ell. et Sol.).

Fam. *Lafoeidae.*

Hebella gigas (Pieper 1884).

Lafoea gigas, Pieper, 1884, p. 165.
— —, Schneider, 1897, p. 483.
— *pocillum var. adriatica*, Babic, 1910, tab. 1 fig. 2, 2a, 2b.
Hebella (?) *gigas* Hadzi, 1913, p. 209, Textfig. 34—35.

Fundorte. Villefranche bei Nizza. Auf der Hydrorhiza von *Sertularia densa n. sp.* (s. u.). — Marseille. Zwischen Schwämmen. Sammlungen E. Stechow 1910.

Bisher nur aus der Adria bekannt.

Ein weitmaschiges Hydrorhizageflecht mit etwa 40 Hydrotheken. Hydrocaulus verschieden lang, mit 4—20 gedrehten Ringelungen. Theken etwa 0,5 mm lang, größer als bei *H. pocillum* und kleiner als bei *H. parasitica*, fast alle mit mehrfach verdoppeltem, stark nach außen gebogenem Mündungsrand.

Hebella parasitica (Ciamician 1880).

Lafoea parasitica, Ciamician, 1880, p. 673, tab. 39.
Hebella parasitica, Marktanner, 1890, p. 213.
— —, Babic, 1911a, p. 226.
— —, Stechow, 1913b, p. 103, Textfig. 75—78.
— —, Hadzi, 1913, p. 201—210.
[Non *Lafoea parasitica*, Broch, 1912, p. 40, Textfig. 12; diese vielmehr = *Hebella brochi* Hadzi (s. u.).]

Fundorte. Villefranche bei Nizza. 0—3 m tief. Auf *Aglaophenia helleri* Markt. und *Aglaophenia septifera* Broch 1912 (= *A.*

kirchenpaueri HELLER). Sammlungen E. STECHOW 1910. — Cette, Süd-Frankreich. Auf *Aglaophenia dichotoma* KIRCHENP.

Bisher nur bekannt von verschiedenen Punkten Dalmatiens und von Japan (STECHOW, 1913b).

Dies Material aus Villefranche habe ich bereits früher (1913b, Textfig. 76—77) abgebildet.

Eine Varietät dieser Art mit sehr langen Theken ist besonders häufig.

Hebella scandens (BALE 1888).

(Fig. Z.)

Lafoea scandens, BALE, 1888, p. 758, tab. 13 fig. 16—19.

Hebella scandens, MARKTANNER, 1890, p. 214, tab. 3 fig. 16.

— *contorta*, MARKTANNER, 1890, p. 215, tab. 3 fig. 17.

Lafoea scandens, WARREN, 1908, p. 341, Textfig. 21.

Hebella scandens, BALE, 1913, p. 117, tab. 12 fig. 10.

[Non *Hebella calcarata* (A. AG.), A. AGASSIZ, 1865, p. 122, fig. 190; cf. BALE, 1913].

[Non *Hebella cylindrica* v. LENDENFELD, 1884, p. 912, tab. 40 fig. 4—5.]

cf. STECHOW, 1913b, p. 26—27.

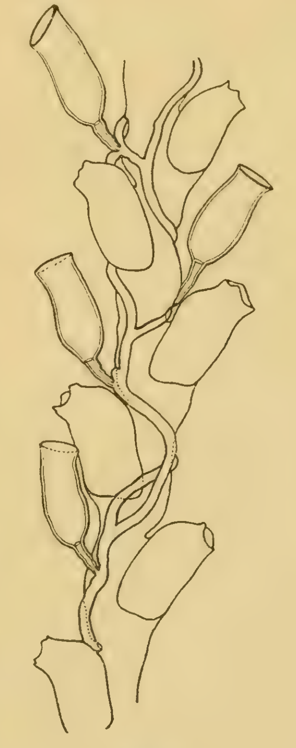


Fig. Z.
Hebella scandens (BALE).
Varietät mit langen Stielen auf *Sertularella arborea* KPR.
30 : 1.

Fundort. St. Johns, Pondoland, Süd-Afrika. E. WARREN.

Auf *Sertularia bidens* BALE und auf *Sertularella arborea* KIRCHENPAUER.

Geschlechtsreif gefunden im Februar. Es fand sich nur eine Gonothek, und zwar an einem Exemplar auf *Sertularia bidens*, die in der äußeren Form und ebenso in ihrem Inhalt völlig der Abbildung bei BALE (1888, fig. 18—19) gleicht.

Auf *Sertularia bidens* findet sich in Süd-Afrika sonst *Hebella* („*Lafoea*") *dispolians* (WARREN, 1909), die aber ihre Stolonen durch das Innere ihres Wirtes treibt, innen durch die Cladien und zu den Mündungen

der Theken hinaus. Die Stolonen des vorliegenden Materials ranken sich dagegen nur äußerlich um die Cladien ihrer Wirte herum.

Die Exemplare auf *Sertularella arborea* zeichnen sich durch einen ungewöhnlich langen Stiel aus, der im Maximum etwa halb so lang ist wie die Theca; doch fanden sich unter dem anderen Material auch einige, deren Stiel $^1/_3$ so lang wie die Theca war. Die langstielige Form erscheint also mit der kurzstieligen durch Übergänge verbunden.

Ritchie (1911, p. 816) nimmt zwar an, daß *Lafoea scandens* Bale mit *Hebella calcarata* (A. Agassiz) identisch ist, doch ist er hierin sicherlich im Unrecht; die beiden Arten unterscheiden sich besonders durch ihre Gonotheken, wie Bale (1913) ausführlich dargelegt hat. Die Schwierigkeit in der Bestimmung der *Hebella*-Arten beruht darin, daß man die Gonotheken so selten findet.

Hebella (*Hebellopsis*) *brochi* Hadzi 1913.

„*Lafoea parasitica*" (excl. Syn.), Broch, 1912, p. 40, Textfig. 12.
Hebellopsis brochi, Hadzi, 1913, p. 209, Textfig. 30—34.

Fundorte. Villefranche bei Nizza. — Marseille. Beides auf den Hydrocladien von *Synthecium evansi* (Ell. et Sol.). Sammlungen E. Stechow 1910.

Bisher nur in der Adria gefunden. Diese Form scheint ausschließlich auf *Synthecium evansi* vorzukommen.

Hadzi hält den zerrissenen Thekenrand, wie er ihn abbildet, für ein Charakteristikum dieser Art. Das ist ein Irrtum; sein Material war nur verletzt. An unserem reichlichen Material ist der Thekenrand stets glatt und kreisrund, so wie es Broch auch abbildet. Die Theken sind bauchig, ihre breiteste Stelle liegt ziemlich weit unten. Länge der Theca ohne Stiel 0,530—0,7 mm, Breite an der Mündung 0,235 mm, Breite an der weitesten Stelle 0,250 mm. Thekenrand häufig mehrfach verdoppelt.

Hebella cylindrata Marktanner (1890, p. 214, tab. 3 fig. 15) unterscheidet sich von der vorliegenden Form durch ihre zylindrischen, nicht bauchigen und nicht welligen Theken, durch etwas längeren Stiel mit 2—3 Ringelungen und durch ihr Vorkommen auf *Sertularella polyzonias* (L.).

Scandia mutabilis (Ritchie 1907).

Campanularia mutabilis, Ritchie, 1907c, p. 504, tab. 23 fig. 3—5.
Lafoea magna, Warren, 1908, p. 342, Textfig. 22.
Campanularia corrugata, Billard, 1907e, p. 341, Textfig. 1 (falsch bestimmt!).
— —. Ritchie, 1910a, p. 4.
— —, Ritchie, 1910b, p. 809.
— —, Ritchie, 1910c, p. 830.
Scandia mutabilis, Fraser, 1912a, p. 372, Textfig. 35.

Fundort. 22° 47′ n. Br., 86° 10′ w. L. Golf von Mexico. Auf *Aglaophenia late-carinata* Allm., ebenso neben dieser Art direkt auf dem Sargassum in reichlicher Menge. Eine weibliche Gonothek am 16. Januar.

Bisherige Fundorte. Porto Praya und St. Vincent, Kap Verdische Inseln (Ritchie, 1907c), Algoa-Bai und Natal (Warren, 1908), Beaufort, Nordcarolina (Fraser, 1912a); unter dem Namen „*Campanularia corrugata*" ferner: Madagascar (Billard, 1907e), vor Unter-Burma, Golf von Bengalen (Ritchie, 1910a), Mergui-Archipel (Ritchie, 1910b), Christmas-Insel, Indischer Ozean (Ritchie, 1910c).

Ritchie (1910a, 1910b, 1910c) und Billard (1907e) scheinen diese Form mit *Hebella* („*Campanularia*") *corrugata* Thornely 1904 zusammengeworfen zu haben. *Hebella corrugata* (s. Thornely, 1904, p. 114, tab. 1 fig. 2; Vanhöffen, 1910, p. 314; Stechow, 1913b, p. 105, fig. 80—82) hat glatte Stiele und besonders große, zylindrische Theken mit Querringelungen; Thornely gibt ihre Länge zu $^1/_{10}$ Zoll = über 2 mm, Vanhöffen zu 1,6 mm, Stechow zu 1,3—1,4 mm an. *Scandia mutabilis* dagegen hat gedrehte Stiele mit sogar erheblich mehr Windungen als bei der ähnlichen *Hebella parasitica* (Ciam.), die Theken sind mehr konisch, nicht so tief im Verhältnis zu ihrer Breite, oben meist schief abgeschnitten, ihre Wände sind glatt, die Theken allein nur etwa 0,8—1,2 mm lang. Ritchie selbst (1907c) hatte alle diese Unterschiede schon zusammengestellt, sie später (1910a) aber wieder verworfen. Ich halte die beiden Arten für verschieden; jedenfalls ist das vorliegende amerikanische Material von *Scandia mutabilis* keineswegs identisch mit dem von mir (1913b, p. 105) als *Hebella corrugata* bestimmten japanischen Material.

Armstrong (1879, p. 101, tab. 11 links) scheint *H. corrugata* vor sich gehabt zu haben, beschrieb sie jedoch als „Gonothek von *Halicornaria plumosa*"; ebenso auch Campenhausen (1896,

tab. 15 fig. 3) auf seiner Plumularide No. II, die = *Halicornaria gracilicaulis* (Jäderholm) ist.

Lafoea dumosa (Fleming 1820).

(Fig. A[1].)

Fundorte. Trondhjem. — Cette, Süd-Frankreich. Mit Coppinia, deren Gonotheken von vielen Spiraltheken überragt werden. —

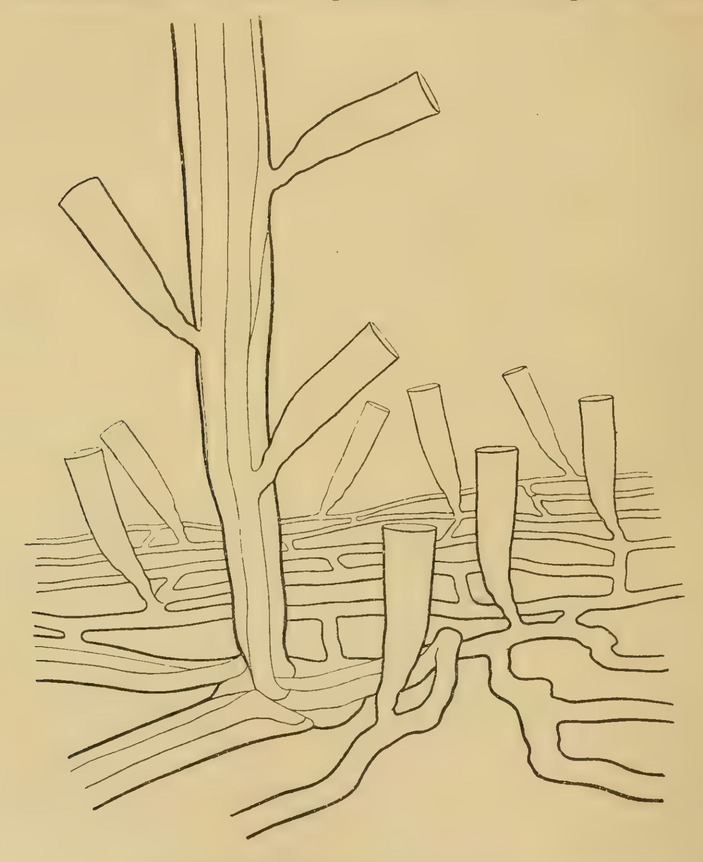


Fig. A[1]. *Lafoea dumosa* (Flmg.).
Verzweigter Stamm und einzelne Hydrotheken von demselben Wurzelgeflecht entspringend, das Ganze auf einer Wurmröhre.

Neapel. Mit Coppinia am 18. April. Auf einer großen Wurmröhre. Außer den verzweigten Stämmen entspringen von denselben kriechenden Stolonen auch viele einzelne Theken, die also der *Lafoea tenellula* ähnlich sehen (s. Fig. A[1]).

Lafoea gracillima (Alder 1856).

Fundort. Trondhjem.

Filellum serpens (Hassall 1848).

Filellum serpens, Hincks, 1868, p. 214, tab. 41 fig. 4.
— —, Jäderholm, 1909, p. 76, tab. 7 fig. 11.
— —, Bedot, 1911, p. 217, tab. 11 fig. 6.

Fundorte. Marseille. Auf Stamm und Zweigen eines großen, abgestorbenen, unbestimmbaren Hydroidenstockes in reichlicher Menge; auch auf den Blättern von Ulva Theken mit zahlreichen Verdoppelungen des Randes; ferner auf der Hydrorhiza von *Sertularia distans* (Lmx). Sammlungen E. Stechow 1910. — Cette, Süd-Frankreich. Auf *Sertularella polyzonias* (L). — Trondhjem. Geschlechtsreif gefunden im August. Auf sämtlichen Zweigen eines Stockes von *Eudendrium rameum* (Pallas); die Coppinie auf dem Basalteil des Stammes.

Eine wohl kosmopolitische Art.

Für das Mittelmeer neu.

Grammaria abietina (M. Sars 1851).

Fundort. Trondhjem.

Fam. *Syntheciidae.*

Lytoscyphus subrufus (Jäderholm 1904).

Campanularia subrufa, Jäderholm, 1904b, p. 5.
— —, Jäderholm, 1905, p. 15. tab. 6 fig. 4—6.
— —, Vanhöffen, 1910, p. 296, Textfig. 16a—c.

Obwohl ich an dem mir vorliegenden Material der Deutschen Südpolar-Expedition das Entscheidende, die Form des Hypostoms, nicht zu erkennen vermag, so zeigt meiner Meinung nach auch die Form der ungestielten Hydrothek mit aller Deutlichkeit, daß diese Art nicht zu *Campanularia*, überhaupt nicht zur Familie der Campanulariidae, sondern zu den Syntheciiden in die Gattung *Lytoscyphus* gehört.

Diese Feststellung ist deshalb von besonderer Bedeutung, weil von dieser Form auch das Gonosom gut bekannt ist, fast das einzige der noch recht wenig durchgearbeiteten Gattung *Lytoscyphus*.

Synthecium evansi (Ellis et Solander 1786).

Dynamena tubulosa, Heller, 1868, p. 35, tab. 1 fig. 5—6.
Sertularia tubulosa, Carus, 1884, p. 13.
Synthecium evansi, Marktanner, 1890, p. 248.
Lafoea evansi, Schneider, 1897, p. 483.
Dynamena evansi, Bedot, 1901, p. 440.
Lafoea evansi } Babic, 1904, { p. 13.
Sertularia tubulosa } Babic, 1904, { p. 14.
Dynamena evansi, Bedot, 1905, p. 68.
Sertularia evansi, Bedot, 1910, p. 369.
— —, Bedot, 1912, p. 363.
Synthecium evansi, Broch, 1912, p. 47, Textfig. 15.

Fundorte. Villefranche bei Nizza. — Marseille. Sammlungen E. Stechow 1910. — Portofino, Riviera. 3—4 m tief.

Bisher nur gefunden in Neapel (Costa nach Carus) und in der Adria, noch nicht außerhalb des Mittelmeeres.

Die Exemplare von Villefranche erreichen die bemerkenswerte Höhe von 80 mm, und zwar garnicht so selten, die von Marseille 60 mm; Marktanner gibt nur 35 mm an.

Zum Teil dicht bewachsen mit *Hebellopsis brochi* Hadzi 1913.

Die einfache Fiederstellung der Hydrocladien ist, ähnlich wie bei Aglaopheninen, vielfach dadurch komplizierter, daß an Stelle eines Cladiums wiederum ein verzweigter Ast sitzt.

Die Gonotheken dieser Art sind höchst selten beobachtet worden. Unter unserem reichhaltigen Material von verschiedenen Fundorten und aus verschiedenen Jahreszeiten fanden sich keine. Sie sind beschrieben bei Broch (1912), abgebildet nur auf den alten Figuren von Heller (1868).

Staurotheca Allman 1888.

Die Gattung *Staurotheca* gehört, da ihr Thekenrand glatt ist und eines Opercularapparats völlig entbehrt, wie ich mich inzwischen an Material von *St. dichotoma* Allm. und von *St. antarctica* Hartl. selbst überzeugen konnte, ohne jeden Zweifel zur Familie der Syntheciiden und nicht zu den Sertulariiden, zu denen sie bisher immer gestellt wurde (Allman, 1888; Nutting, 1904, p. 44; u. A); Billard hat zwar die Verwandtschaft mit *Synthecium* erkannt, beläßt aber beide Genera noch bei den Sertulariiden.

Es ist eine höchst interessante Konvergenzerscheinung, daß in den 3 Thecaten-Familien der Lafoeiden, Syntheciiden und Sertulariiden die höchstentwickelten Formen, nämlich *Grammaria*, *Staurotheca* und *Selaginopsis*, jedesmal eine mehrreihige Thekenanordnung aufweisen. Mit den höheren Sertulariiden, zu denen *Staurotheca* bisher immer gestellt wurde, hat sie nicht das geringste zu tun, ebensowenig wie etwa mit *Grammaria* oder anderen höheren Lafoeiden.

Fam. *Sertulariidae.*

Calamphora (*Sertularella*) *campanulata* (Warren 1908).

Sertularella campanulata, Warren, 1908, p. 300, tab. 47 fig. 21—22.
? *Sertularella solitaria*, Nutting, 1904, p. 89, tab. 20 fig. 10—11.
? *Thyroscyphus intermedius*, Congdon, 1907, p. 482, Textfig. 33—36.

Fundort. Park Rynie, Natal.

Die mir vorliegenden Exemplare, die ich der Freundlichkeit von E. Warren verdanke, unterscheiden sich von seiner Beschreibung insofern, als sie nur teilweise so kurze Stiele haben, wie Warren angibt, teilweise aber auch so lange wie *Sertularella solitaria* Nutting; ihre Theken sind ferner nicht asymmetrisch in bezug auf den Deckel; ebensowenig zeigen sie eine Asymmetrie in der Dicke des Periderms, wie es bei *C. campanulata* der Fall sein sollte. Unser Material stimmt hierin mehr mit der radial symmetrischen *S. solitaria* Nutting überein. Es nimmt also eine Mittelstellung ein und verbindet beide Arten durch Übergänge. Da jedoch von beiden Arten die Gonosome bisher unbekannt sind, so will ich sie vorläufig noch getrennt halten.

Eine zweite Art dieser Gattung, *C. parvula* Allman (1888, p. 29, tab. 10 fig. 3, 3a), scheint jedoch von der vorliegenden specifisch verschieden zu sein; ihre Stiele sind bedeutend kürzer, und ihre Theken zeigen mehr scharfe Querringelungen (etwa 10); *C. campanulata* hat deren dagegen nur 5—6.

Sertularella africana n. nom.
(für *S. fusiformis* Warren 1908 nec Hincks).

„*Sertularella fusiformis*", Warren, 1908, p. 295, Textfig. 5 C, D.

Fundort. Natal.

Trophosom. Ein kleines 11 mm hohes Stämmchen mit einer männlichen Gonothek, das in jeder Hinsicht mit den Angaben von

Warren für seine „*Sertularella fusiformis*" übereinstimmt. Hydrocaulus durch schräge Internodien scharf gegliedert. Theken zur Hälfte frei, auf der adcaulinen Seite oft schwach wellig, etwas weniger abstehend als bei *S. polyzonias*. Thekenrand mit 4 Zähnen. Keine inneren Thekenzähne.

Gonosom. Eine männliche Gonothek, mit 6 deutlichen Ringelungen, oval, kürzer und schmäler als bei *S. polyzonias*, aber von ähnlicher Form wie dort, mit 3 stumpfen Zähnen an der Spitze ohne Mündungsrohr.

Auch in den Dimensionen völlige Übereinstimmung mit den Angaben von Warren; nur ist an unserem Material die Gonothek etwas kleiner.

Diese Form ist sicher nicht gleich *S. fusiformis* Hincks, der unser Material aus dem Mittelmeer (s. u.) entschieden sehr viel näher steht als dieses aus Süd-Afrika. Die Art steht *S. polyzonias* nahe, unterscheidet sich aber deutlich von ihr durch eine andere Form der Theken und der Gonotheken und besonders durch den völligen Mangel der inneren Thekenzähne.

Da die Art auch nach Hartlaub's Monographie (1900) nicht zu bestimmen ist, so liegt hier und in Warren's Material wohl eine neue Art vor, für die ich den Namen *Sertularella africana* einführe.

Sertularella fusiformis (Hincks 1861).

(Fig. B[1].)

Sertularella fusiformis, Hincks, 1868, p. 243, tab. 47 fig. 4; Textfig. 28 (p. 234).

— —, Ritchie, 1909, p. 77, Textfig. 3.

? — —, Hartlaub, 1900, p. 85, tab. 5 fig. 7, 9.

Non *Sertularella fusiformis*, Warren, 1908, p. 295, Textfig. 5 C, D.

Fundorte. Villefranche bei Nizza. Auf Algen. Oberfläche. — Iles d'Endoume bei Marseille. Auf verschiedenen Algen. Sammlungen E. Stechow 1910. — Quarto bei Genua.

Bisher nur aus der Adria bekannt, noch nicht aus dem westlichen Mittelmeer.

Trophosom. Stamm bis 13 mm hoch, dünn und zart, gegliedert; Dicke jedes Gliedes an seinem unteren Ende nur 0,070 mm. Charakteristische lange flaschenförmige Theken mit deutlicher Verengerung unterhalb der Mündung, mit 4 Zähnen, mit 3 deutlichen stumpfen inneren Thekenzähnen; Durchmesser des Halses 0,150 mm, der breitesten Stelle der Theca 0,230 mm, Länge der Theca 0,500 mm,



Fig. B[1]. *Sertularella fusiformis* (Hincks). Vergrößerung die gleiche wie Fig. C[1] (*Sertularella lagenoides*).

Fig. C[1]. *Sertularella lagenoides n. sp.* Stammstück mit Hydrotheken und Gonothek. Vergrößerung die gleiche wie Fig. B[1] (*Sertularella fusiformis*).

also völlig den Angaben von Ritchie (1909) entsprechend. Theken scharf vom Stamm abgebogen, zu fast zwei Dritteln frei, häufig 2—4 undeutliche Wellen oder Ringelungen zeigend. Die beiden Thekenreihen nicht völlig in einer Ebene liegend, sondern einander etwas, aber nur sehr wenig genähert.

Gonotheken fehlen.

Dieses Material ist wohl sicher mit dem von Ritchie (1909) von den Kap Verden identisch, vielleicht auch mit dem von Hartlaub (1900) von Rovigno, die beide nur mit Zweifel zu *S. fusiformis* gerechnet wurden. Mit dem von Warren (1908) aus Süd-Afrika dagegen ist es sicher nicht identisch, da dieses keine inneren Thekenzähne hat und seine Theken nur wenig vom Stamm abstehen, weniger als bei *S. polyzonias* (s. oben *Sertularella africana n. nom.*). Ob es mit dem von Hincks (1868) identisch ist, ist schwer zu entscheiden, da Hincks die Theken als völlig glatt beschreibt und abbildet; doch ist es recht wahrscheinlich, daß dies hier tatsächlich die wahre *S. fusiformis* Hincks ist.

Sertularella lagenoides n. sp.

(Fig. C[1].)

Fundorte. Villefranche bei Nizza. Auf Algen. Oberfläche. In voller Fortpflanzung im Mai. Sammlungen E. Stechow 1910. — Hafen von Cette, Süd-Frankreich. Auf Algen. Flachwasser.

Trophosom. Hydrorhiza an der Unterseite mit scharfen Kanten, wie gezähnt. Stamm (an vorliegendem Material) unverzweigt, bis 10 mm hoch, monosiphon, scharf gegliedert; die Kolonien äußerlich an *S. polyzonias* erinnernd. Periderm des Hydrocaulus überall, besonders in den Internodien ziemlich dick. Gliederung aus 1—3 scharfen, tief einschneidenden, schrägen, korkzieherartigen Ringelungen bestehend, ähnlich wie bei *S. lagena* Allman (1879, p. 283, Textfig.). Die beiden Hydrotheken-Reihen einander stark genähert, nur etwa einen rechten Winkel voneinander entfernt. Theken dichter stehend als bei *S. lagena*, in der Größe denen von *S. polyzonias* ähnlich, zu etwa einem Drittel angewachsen, dann abstehend, völlig glatt, bauchig, mit einem deutlichen aber kurzen Hals, der nicht entfernt so lang und ausgeprägt ist wie bei *S. fusiformis.* Mündung quadratisch. Thekenrand etwas verdickt, mit 4 niedrigen Zähnen in gleichen Abständen voneinander. 3 oder 4 innere, nicht große Thekenzähne. Länge der abcaulinen Thekenseite 0,640 mm, Breite der Theca an der breitesten Stelle 0,340 mm, am Hals 0,220 mm, an der Mündung 0,260 mm; Dicke des Hydrocaulus an der dünnsten Stelle des Internodiums 0,120 mm.

Gonosom. Gonotheken (Geschlecht nicht erkennbar) einzeln entspringend, oval, an kurzen Stielen, mit etwa 3—4 wenig scharfen Wellungen oder Ringelungen in der Mitte, mit stumpfem Mündungsteil, ohne Mündungsrohr, ohne Zähne oder Dornen, etwa 1,5 mm lang und 0,8 mm breit.

Diese Art erinnert an *Sertularella lagena* ALLMAN von den Kerguelen, doch stehen die Theken hier dichter und sind ihre beiden Reihen hier einander stark genähert. HARTLAUB (1905, p. 647) hält *S. lagena* ALLMAN für identisch mit *S. contorta* KIRCHENPAUER 1884; diese letztere soll jedoch keine inneren Thekenzähne haben (HARTLAUB l. c.), auch zeigt die Gonothek sowohl in der Abbildung bei HARTLAUB als bei KIRCHENPAUER eine andere Gestalt. — Von *S. polyzonias* unterscheidet sie sich durch ihre dichter stehenden Theken, ihre einseitig genäherten Thekenreihen, ihr viel dickeres Periderm an Stamm und Theken, was dem ganzen Stöckchen ein gröberes, gedrungeneres Aussehen gibt, sowie durch ihre schwächer geringelten Gonotheken ohne Zähne um die Mündung. — Da ich unser Material weder nach HARTLAUB's Monographie (1900), noch nach NUTTING (1904), noch nach den bisher in Europa, im Afrikanischen Atlantik und im Indischen Ozean gefundenen Arten habe bestimmen können, so liegt hier offenbar eine neue Species vor.

Sertularella crassicaulis (HELLER 1868).
(Fig. D^1—E^1).

Sertularia crassicaulis, HELLER, 1868, p. 34, tab. 1 fig. 3—4.
Sertularella crassicaulis, PIEPER, 1884, p. 186.
Sertularia crassicaulis, CARUS, 1884, p. 15.
Sertularella crassicaulis, MARKTANNER, 1890, p. 225.
— —, HARTLAUB, 1900, p. 76, tab. 5 fig. 17—19.
— —, BEDOT, 1910, p. 359.
— —, BEDOT, 1912, p. 353.

Fundorte. Bordighera, Riviera. Auf einem Schwamm. — Villefranche bei Nizza. Gedredscht. 40 m. Mit weiblichen Gonotheken am 26. Februar. — Hafen von Monaco. — Vor Cap Martin bei Mentone. Gedredscht. 50 m. — Vor Marseille. Gedredscht. 35 m. Auf leeren Schalen der Schnecken *Cerithium vulgatum* BRUG. und *Turritella communis* RISSO sowie auf *Dentalium strangulatum* L. und der Dentaliide *Antalis sp.*; ferner auf einer von einem *Pagurus* bewohnten Schneckenschale (nach freundlicher Bestimmung des Herrn Benefiziaten A. WEBER-München). Mit Gonotheken am 24. Oktober. Sammlungen E. STECHOW 1910. — Neapel. — Cette, Süd-Frankreich. Mit weiblichen Gonotheken.

Mehrere große Stöcke, der größte 150 mm hoch. Auf *Nemertesia ramosa*, *Halecium beanii*, *Eudendrium racemosum*.

Bisher noch nicht außerhalb des Mittelmeeres gefunden.

Von vielen Autoren mit *S. polyzonias* zusammengeworfen, aber von ihr durch den dicken zusammengesetzten Stamm, die bis zu 150 mm betragende Höhe, die dichotome Verzweigung, die entfernter voneinander stehenden Theken und die viel schwächere Ringelung der Gonotheken unterschieden (s. Marktanner 1890).



Fig. D¹. *Sertularella crassicaulis* (Heller). Männliche Gonothek. Vergr. 33 : 1.

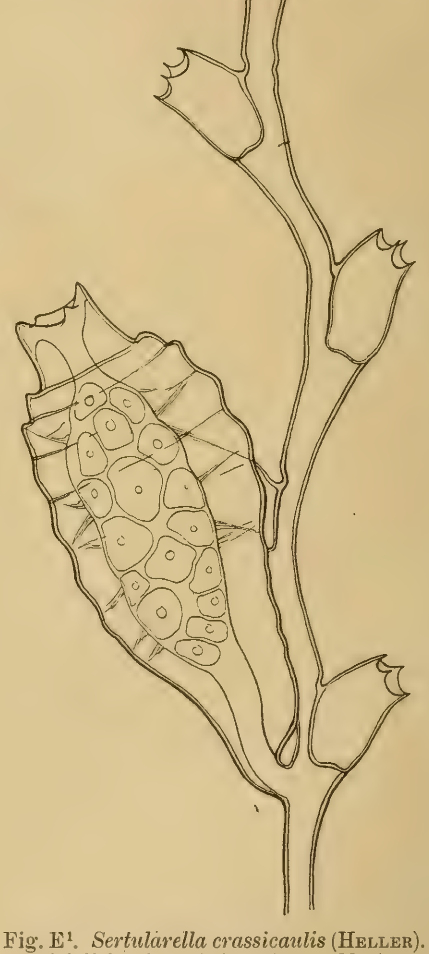


Fig. E¹. *Sertularella crassicaulis* (Heller). Weibliche Gonothek. Vergr. 33 : 1.

Ich gebe die Abbildung einer männlichen und einer weiblichen Gonothek. Die weibliche ist größer, mit etwa 4 stumpfen Dornen außen um die Mündung herum und mit deutlichen, sehr scharfen Ringelungen im distalen Teil. Die männliche ist kleiner, mit undeutlichen Dornen an der Mündung, nicht geringelt, nur wellig.

Sertularella gayi (Lamouroux 1821).

Fundort. Trondhjem.

Sertularella polyzonias (Linné 1758).

Sertularella polyzonias, Hincks, 1868, p. 235, tab. 46 fig. 1.
— —, Hartlaub, 1900, p. 88, tab. 1 fig. 10; tab. 5 fig. 1—6, 8; tab. 6 fig. 5, 6, 11.
— —, Nutting, 1904, p. 90, tab. 21 fig. 1—2.
— —, Jäderholm, 1909, p. 100, tab. 11 fig. 12.
— —, Stechow, 1912, p. 358.

Fundorte. Portofino, Riviera. 0—3 m tief. — Genua. Fertil. — Cap d'Ail, Riviera. Auf verschiedenen Algen. 20 m tief. — Monaco. 0—3 m tief. Fertil am 9. Mai. — Villefranche bei Nizza. 0—5 m tief. Fertil am 2. Januar und am 11. April. — Ajaccio, Corsica. 0—3 m tief. Sammlungen E. Stechow 1910. — Hafen von Cette, Süd-Frankreich. Fertil. Auf Algen. — Triest, Canale grande. Mit Gonotheken am 5. April.

Sertularella tongensis n. sp.

(Fig. F1—G1.)

Fundort. Tonga-Inseln.

Trophosom. (Nur 2 kleine Bruchstücke vorhanden). Stamm nur wenig verzweigt, bis 6 mm hoch, zart, monosiphon, scharf gegliedert; Zweige (in den beiden einzigen beobachteten Fällen einer Verzweigung) aus einer Hydrothek entspringend wie bei *Sertularella* („*Thecocladium*“) *flabellum* (Allman, 1888, p. 81, tab. 38), mit mehr oder weniger scharfen Ringelungen nach dem Austritt aus der Thekenmündung. Gliederung an Stamm und Zweigen sehr deutlich und alternierend schräg. Die beiden Thekenreihen in einer Ebene liegend, einander nicht genähert. Theken ziemlich weit stehend, klein, bedeutend kleiner und schlanker als bei *S. polyzonias*, nur mit ihrem untersten Drittel angewachsen, dann sich allmählich nach außen abbiegend, glatt, röhrenförmig, gegen die Mündung kaum enger werdend, ohne „Hals“, oft durch Zuwachsränder verlängert. Zahl der Zähne des Thekenrandes infolge der vielen Zuwachsränder nicht festzustellen; der Eindruck ist fast, als ob es 6 oder 8 wären, was unwahrscheinlich ist; vermutlich 3 oder 4, die infolge der zahlreichen Zuwachsränder alternierend über- und zwischen einander

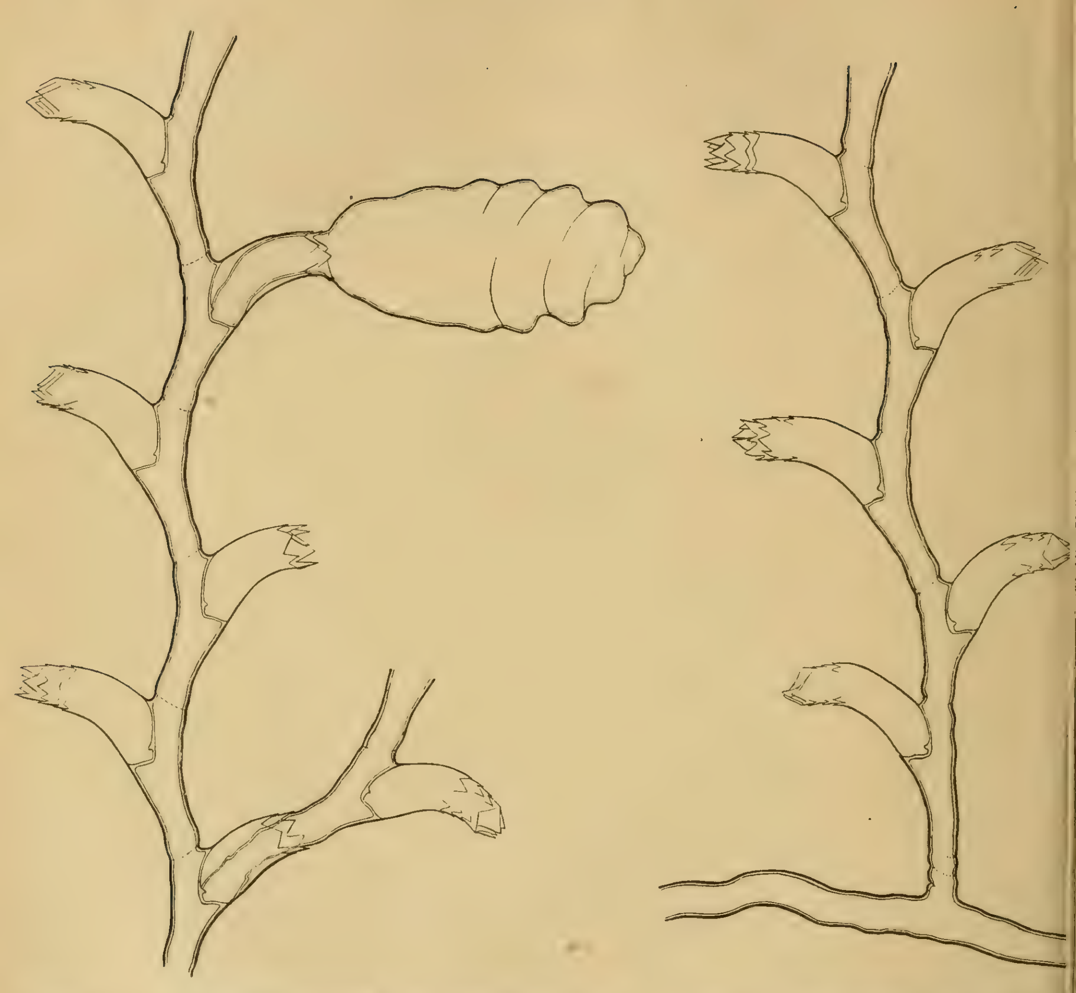


Fig. F[1]. *Sertularella tongensis n. sp.* Stammstück mit Verzweigung und Gonothek.

Fig. G[1]. *Sertularella tongensis n. s*[p]. Basales Stammstück.

erscheinen. Innere Thekenzähne nicht beobachtet. Länge der abcaulinen Thekenseite etwa 0,260 mm; Breite der Theca unten 0,130 mm, an der Mündung 0,100 mm; Dicke des Stammes 0,100 mm.

Gonosom (2 Gonotheken beobachtet). Gonotheken ebenso wie die Zweige aus einer Theca entspringend, hierin wie auch in ihrer Gestalt an die von *Synthecium* erinnernd; der Stiel innerhalb der Theca verlaufend, ungeringelt. Gonotheken oval, etwa 2 mal so lang wie breit, ohne Mündungsrohr, ohne Zähne oder Dornen, mit

2—4 mehr oder weniger deutlichen, flachen Ringelungen in der distalen Hälfte. Die eine Gonothek (s. Fig. F[1]) ohne Stiel 0,8 mm lang, 0,370 mm breit und mit 4 flachen Ringelungen; die andere 0,700 mm lang, 0,450 mm breit und nur mit 2 flachen Ringelungen am distalen Ende.

Diese Art ähnelt verschiedenen Arten aus dem Pacific, besonders *S. minuta*, *S. levinseni* und *S. tropica* (s. NUTTING, 1904, p. 99, 100, 102). Von allen diesen Arten aber unterscheidet sich die vorliegende Form durch ihre nicht dichotome Verzweigung, durch den Ursprung ihrer Zweige und Gonotheken aus dem Innern von Hydrotheken, und durch ihre Gonotheken ohne Mündungsrohr.

Ob der merkwürdige Ursprung der Zweige und Gonotheken aus dem Innern von Hydrotheken ein guter Species- oder gar Genus-Charakter ist, läßt sich jetzt noch nicht übersehen. ALLMAN (1888, p. 80) hielt es für einen ausreichenden Grund zur Aufstellung eines neuen Genus „Thecocladium"; spätere Autoren haben das indessen nicht anerkannt und ALLMAN's Species *Thecocladium flabellum* (l. c., p. 81) zu *Sertularella* gestellt (BILLARD, 1910, p. 12).

Diphasia fallax (JOHNSTON 1847).

Fundort. Trondhjem.

Diphasia rosacea (LINNÉ 1758).

Fundort. Trondhjem. Geschlechtsreif gefunden im August.

Abietinaria abietina (LINNÉ 1758).

Fundort. Porto Venere bei Spezia, Mittelmeer.

Sertularia brevicyathus (VERSLUYS 1899).
(Fig. H[1].)

Desmoscyphus brevicyathus, VERSLUYS, 1899, p. 40, Textfig. 9—10.
Sertularia brevicyathus, NUTTING, 1904, p. 60, tab. 6 fig. 1—2.
— *marginata* pro parte, BALE, 1913, p. 126.

Fundort. Tonga-Inseln.

Bisher nur gefunden bei den Bahamas (NUTTING, 1904) und den Kap Verden (VERSLUYS 1899).

Trophosom. Stamm stets unverzweigt, 4—6 mm hoch. Gliederung schräg und nicht sehr scharf; nur die Einschnürung unterhalb des ersten Thekenpaares sehr deutlich und scharf. Der

thekenlose Basalteil des Stammes an verschiedenen Exemplaren verschieden lang. Thekenpaare am distalen Ende der Glieder, bis zu 11 Paaren an einem Stamm. Stammglieder lang, länger als bei *S. gracilis* Allman 1888 (= *S. inflata* Versluys s. Bale, 1913, p. 125). Theken gegenständig, in den unteren Paaren einander nicht berührend, weiter oben jedoch auf eine lange Strecke aneinander gepreßt, bauchig, rechtwinklig abgebogen, jedoch ohne Knick an der abcaulinen Seite, der freie Thekenteil verengert. Thekenrand mit 2 größeren seitlichen und 1 kleinen oberen Zahn.

Gonosom (bisher unbekannt). Gonothek (nur eine einzige beobachtet, Geschlecht nicht erkennbar) unterhalb des ersten Thekenpaares an kurzem Stiel entspringend, an der Rückseite abgeplattet, im Querschnitt also nicht rund oder oval, sondern plankonvex, 1,1 mm lang, 0,950 mm breit, mit 8 sehr scharfen Ringelungen, deren Rand nach oben gebogen ist, mit breiter schlitzförmiger Mündung, ohne Dornen oder Haken oben.

Hydrotheken und Gonotheken dieser Form erinnern außerordentlich an *Sertularia gracilis* Allm. nec. aut.! (= *S. inflata* Versluys = *S. versluysi* Nutting 1904 s. Bale 1913, p. 125), so sehr, daß sie sogar, da ihr Gonosom unbekannt war, von Bale mit dieser Species zusammengezogen wurde. Nach reichlichem Material von *S. inflata* (Versl.), das mir vorliegt, ergeben sich jedoch folgende Unterschiede: *S. brevicyathus* ist stets unverzweigt, die Stammglieder sind länger, die Thekenpaare durch größere Zwischenräume getrennt, ein schwaches intrathecales Septum an der abcaulinen Thekenseite fehlt hier, die Gonotheken haben keinerlei Dornen oder Fortsätze am distalen Ende. Beschreibungen und Abbildungen der Gonotheken von *S. inflata* (Versl.) finden sich bei Ritchie (1907 c, p. 505, Textfig 144, tab. 24 fig. 6) und bei Vanhöffen (1910, p. 321, Textfig. 38). — Dieses Material erinnert auch, besonders in bezug auf die Gonothekenform, an *Sertularia geniculata* Bale 1888 (p. 768, tab. 17 fig. 6—11).

Es empfiehlt sich also, *S. inflata* (Versl.) und *S. brevicyathus* (Versl.) vorläufig noch getrennt zu halten, bis der Hauptunterschied, die Dornen der Gonotheken, vielleicht auf Geschlechtsdifferenzen zurückgeführt ist.

Bale (1913, p. 125—126) zieht diese Arten mit *Dynamena marginata* Kirchenpauer 1864 zusammen, die jedoch wegen ihrer 2 langen spitzen Thekenzähne zu *Odontotheca* gehört.

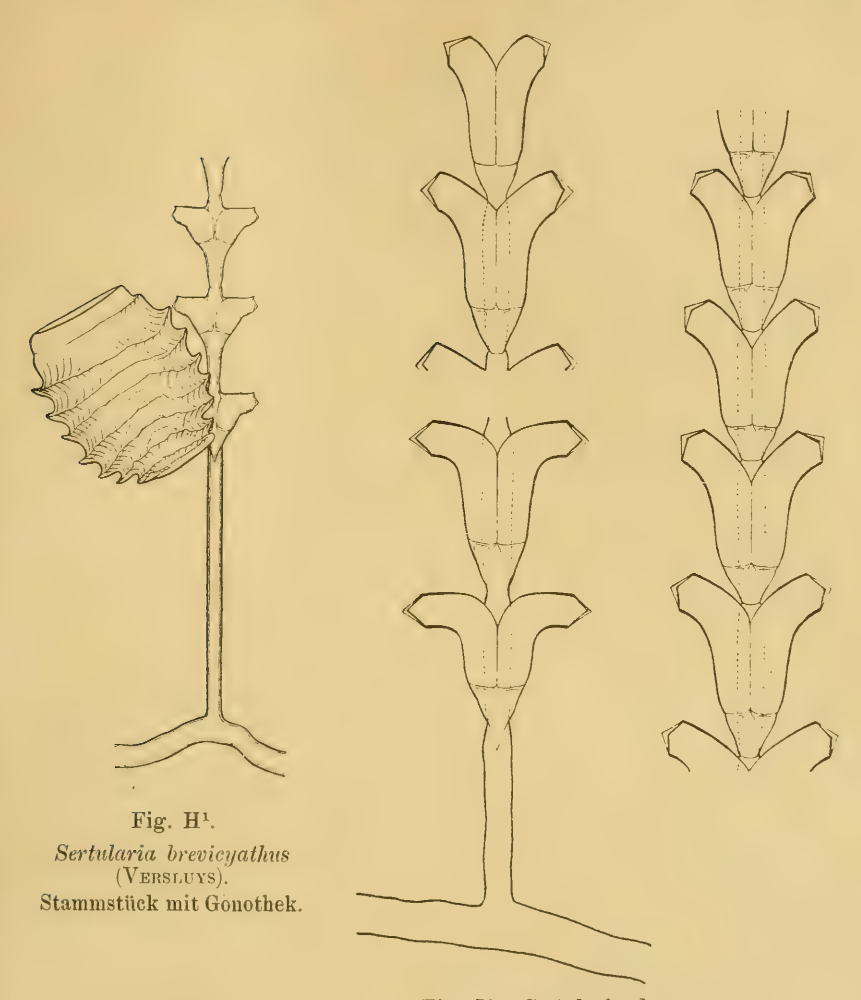


Fig. H[1].
Sertularia brevicyathus (VERSLUYS).
Stammstück mit Gonothek.

Fig. J[1]. *Sertularia densa n. sp.*
Links Basis und Spitze, rechts Mitte eines Stammes.

Sertularia densa n. sp.

(Fig. J[1].)

Fundort. Villefranche bei Nizza. Auf am Grunde wachsenden Algen. 1—2 m tief. Sammlungen E. STECHOW, April 1910.

Trophosom. Hydrorhiza kriechend. Stamm unverzweigt, bis 10 mm hoch, der untere Teil ohne Theken, dann mit bis zu 15 Thekenpaaren; unterhalb des ersten Paares ein scharfes, schräges

Internodium. Theken paarweise an der Vorderseite des Stammes, die Paare einander stark genähert; der Zwischenraum zwischen dem Boden eines Paares und dem oberen Ende des vorhergehenden stets viel geringer als die Höhe des Thekenpaares. Gliederung des Stammes ziemlich regelmäßig; jedes Glied mit einem, selten mit zwei Thekenpaaren. Theken einander stets für eine lange Strecke berührend, lang, röhrenförmig, der ganzen Länge nach gleich weit, im unteren Teil des Stammes zur Hälfte angewachsen, die obere Hälfte frei und rechtwinklig nach außen abgebogen; weiter oben am Stamm zu $^2/_3$ oder zu $^3/_4$ angewachsen, der freie Teil nur sehr kurz und schräg nach vorn gerichtet, nicht rechtwinklig abgebogen; die Berührungslinie der Theken 0,400 mm lang; Länge eines Stammgliedes 0,650 mm. Thekenrand mit 2 stumpfen Zähnen. Thekenboden dick, an jeder Theca nahe der Mitte ein senkrecht nach unten gerichteter Dorn ähnlich wie bei *S. cornicina*, wo 2 solche Dornen vorkommen (s. Nutting, 1904, tab. 4 fig. 1—2).

Gonosom unbekannt.

Die Theken dieser Art sind viel größer als die der anderen mir vorliegenden *Sertularia*-Arten aus dem Mittelmeer wie *S. distans*, *S. gracilis* und *S. perpusilla*.

Diese Art erinnert an *Sertularia cornicina* (s. Nutting, 1904, p. 58, tab. 4 fig. 1—5), *S. mayeri* (ibid., p. 58, tab. 5 fig. 1—4) und *S. pourtalesi* (ibid., p. 59, tab. 5 fig. 5; Allman, 1877, p. 25, tab. 16 fig. 9—10 als „*Sertularia distans*"; Marktanner, 1890, p. 239, tab. 5 fig. 2, 2a als „*Dynamena distans*"); doch stehen bei allen diesen Formen die Thekenpaare viel weiter auseinander als hier. Einige Ähnlichkeit besteht auch mit *Sertularia disticha* Bosc (s. Savigny, 1817, tab. 14 fig. 2); doch berühren sich die Theken dort nur wenig, nicht der ganzen Länge nach; auch ist das eine viel kleinere, auf schwimmenden Algen wachsende Form.

Sertularia distans (Lamouroux 1816).

(Fig. K1.)

Dynamena distans, Lamouroux, 1816, p. 180, tab. 5 fig. 1a, B.
? — *gracilis var.*, Marktanner, 1890, p. 241, tab. 5 fig. 4.
Sertularia distans (exkl. Syn.!), Billard, 1907a, p. 187, Textfig. 11.
— —, Billard, 1909d, p. 322 (s. auch Fußnote).
— —, Stechow, 1913b, p. 147, Textfig. 125.
[Non *Dynamena distans*, Savigny, 1817, tab. 14 fig. 1; diese vielmehr = *Sertularia secunda* (Meneghini).]

F u n d o r t e. Cap d'Ail bei Monaco. 30 m tief. Auf Algen. — Marseille. Auf Algen. Sammlungen E. STECHOW 1910.

F ü r d a s M i t t e l m e e r n e u.

Hydrorhiza auf Algen kriechend. Hydrocaulus bis 12 mm lang, meist unverzweigt, nur selten mit einem kurzen Zweig, an der Spitze manchmal wieder in eine Hydrorhiza übergehend, nicht in regelmäßige Internodien geteilt. Internodien mit 1—2 Thekenpaaren, nicht wie bei den meisten Arten dicht über den Thekenpaaren, sondern d i c h t u n t e r denselben. Thekenpaare w e i t a u s e i n a n d e r s t e h e n d; thekenloser Zwischenraum so groß wie die Höhe von 2—3 Paaren. T h e k e n an der Vorderseite des Stammes für ein langes Stück einander berührend, dann nach außen umgebogen, so daß sie rechtwinklig abstehen, jedoch ohne Knick, größer und gestreckter als die von *S. gracilis*, aber weniger gestreckt als die von *S. secunda*. Thekenrand mit 2 stumpfen Zähnen, im Profil aussehend wie schräg abgeschnitten. Breite eines Thekenpaares von Mündung zu Mündung 0,560 mm, selten (infolge mehrfacher Verdoppelung des Thekenrandes) bis zu 0,700 mm; Höhe eines Thekenpaares 0,270 mm; Länge einer Theca, gemessen vom oberen Rande der Mündung bis zur Außenecke des Thekenbodens 0,340 mm; Zwischenraum von der oberen Kante eines Thekenpaares bis zum Boden des nächstfolgenden 0,550—0,800 mm. — G o n o t h e k e n fehlen und müssen der unsicheren Synonymie entsprechend als noch nicht mit Sicherheit bekannt gelten.

Fig. K[1]. *Sertularia distans* (LMX.). Stammstück.

Die Synonymie dieser Art ist nicht leicht festzustellen. Die Figur bei LAMOUROUX' Originalbeschreibung ist so schlecht, daß ein Wiedererkennen der Art unmöglich ist. Nun hat aber BILLARD (1907a, p. 190) den Typus nachuntersucht und versichert, daß er mit den von ihm dort abgebildeten Exemplaren identisch sei (vgl. STECHOW, 1913b, p. 148). Für das Aussehen der Art haben wir uns also an diese Figuren von BILLARD zu halten.

Diese Art ist mit *S. secunda* (MENEGH.) verwechselt worden; diese (s. SAVIGNY, 1817, tab. 14 fig. 1 als „*Dynamena distans*"; HELLER, 1868, p. 36, tab. 1 fig. 7—8 als „*Dynamena secunda*"; BABIC, 1910,

p. 234, tab. 3 fig. 1—1 f als „*Sertularia meneghini*") hat aber mehr röhrenförmige, langgestrecktere Theken.

Die Art ist ferner von Billard (1907 a) mit *S. gracilis* Hass. zusammengeworfen worden; *S. gracilis* hat jedoch kleinere, kürzere, einander mehr genäherte Theken, und die Internodien liegen dicht über (nicht dicht unter) den Thekenpaaren.

Billard (l. c.) zieht durchaus zu Unrecht 3 verschiedene Arten zusammen, die Marktanner (1890, p. 239—242) als *Dynamena distans*, *D. gracilis* und *D. mediterranea* beschrieben hat. Auch Marktanner's Bestimmungen sind nicht ganz richtig; ich glaube sie folgendermaßen richtig stellen zu können:

Marktanner's „*Dynamena distans* Allm.", p. 239, tab. 5 fig. 2, 2 a muß heißen: *Sertularia pourtalesi* Nutting 1904.

Marktanner's „*Dynamena gracilis* Hincks", p. 240, tab. 5 fig. 3 muß heißen: *Sertularia gracilis* Hassall 1848.

Marktanner's „*Dynamena gracilis* Varietät", p. 241, tab. 5 fig. 4 muß heißen: *Sertularia distans* (Lamouroux 1816).

Marktanner's „*Dynamena mediterranea n. sp.*", p. 242, tab. 5 fig. 5, 5 a muß heißen: *Sertularia mediterranea* (Marktanner 1890).

Das Charakteristische unserer vorliegenden Art *S. distans* (Lmx.) liegt in den weit auseinanderstehenden Theken und in der Lage der Internodien, die nicht dicht über, sondern dicht unter den Thekenpaaren liegen. Von dem mir vorliegenden Material von *S. gracilis* Hass. unterscheidet sie sich auf den ersten Blick. Ähnlich wie bei den Hydren, den Eudendrien, den Hebellen usw. haben wir hier bei *Sertularia* eine ganze Anzahl äußerst ähnlicher, aber specifisch völlig getrennter Formen, die vielfach nur durch das Gonosom unterschieden sind, aber noch von den neuesten Autoren immer wieder zusammengeworfen werden.

Sertularia gracilis Hassall 1848.

Sertularia gracilis, Hincks, 1868, p. 262, tab. 53 fig. 2.
Dynamena gracilis pro parte, Marktanner, 1890, p. 240, tab. 5 fig. 3; (Ibid. fig. 4 = *Sertularia distans* Lmx.!).
? *Sertularia gracilis*, Nutting, 1904, p. 57, tab. 3 fig. 10.
Sertularia gracilis, Kühn, 1909, p. 396, 415, Textfig. L, M; tab. 19 fig. 30—33.
Sertularia gracilis, Stechow, 1913b, p. 146, Textfig. 121—124.

Fundorte. Iles d'Endoume bei Marseille. 50 m tief. Auf Posidonienblättern. Sammlungen E. Stechow 1910. — Cette, Süd-Frankreich. Auf Posidonienblättern.

Billard (1907a, p. 187) hat hier verschiedene Species zusammengeworfen, was Bale (1913, p. 129) klargestellt hat.

Sertularia maldivensis (Borradaile 1905).
(Fig. L[1]).

Thuiaria maldivensis, Borradaile, 1905, p. 842, tab. 69 fig. 6a, b.

Fundort: Tonga-Inseln.

Bisher nur bei den Malediven gefunden. Hiermit zum ersten Male wiedergefunden.

Trophosom. Stamm unverzweigt, bis 4 mm hoch, mit nur wenigen Thekenpaaren, an vorliegendem Material bis zu 6; keinerlei Ringelung oder Gliederung an seiner Basis, mit einem langen glatten thekenlosen Stück beginnend. Eine scharfe, schräge Gliederung unter dem 1. Thekenpaar; im weiteren Verlauf des Stammes eine Gliederung völlig fehlend, nur einmal fand sich eine nach dem 5. Thekenpaar. Theken paarweise, einander in den unteren Stammteilen nur wenig, weiter oben jedoch auf eine lange Strecke berührend, nicht bauchig und auch nicht lang röhrenförmig, sondern zwischen beidem die Mitte haltend, stark abgebogen, aber ohne Knick, ihre obere Kante rechtwinklig zum Stamm stehend, ohne intrathecales Septum, der freie Thekenteil etwas verengert. Thekenrand mit 2 größeren seitlichen und 1 kleineren oberen Zahn. Entfernung der Thekenmündungen desselben Paares voneinander 0,480 mm; Breite des Stammes in Höhe der Thekenböden 0,150 mm; Entfernung von einem Thekenpaar bis zu dem gleichen Punkt des nächstfolgenden Paares 0,430 mm. Alle Dimensionen sind hier etwas kleiner als bei *Sertularia tongensis n. sp.*

Gonosom. Unbekannt.

Was Borradaile unter der Falte („crease") an der Hydrothek versteht, ist nicht ganz verständlich; auf seiner Abbildung ist von einer Falte nichts zu sehen.

Auch diese Art ist von Billard (1907a, p. 188) mit *Sertularia gracilis* und *S. distans* zusammengeworfen worden, wie noch manche andere (s. hierzu Bale 1913, p. 129; Stechow 1913b, p. 145—148). Von *S. gracilis* wie von *S. distans* liegt mir reichliches Material vor. Sie ist mit keiner der beiden identisch: *S. gracilis* hat kürzere, bauchigere Theken und eine sehr deutliche Gliederung des Stammes; *S. distans* aber hat die bekannte Gliederung nicht über, sondern dicht unter den Thekenpaaren, auch stehen ihre Thekenpaare

weiter auseinander als bei der vorliegenden Art. — Von *S. tongensis n. sp.* des gleichen Fundorts ist sie unterschieden durch geringere Thekengröße, das lange thekenlose Stück an der Basis des Stammes und die scharfe Gliederung unter dem 1. Thekenpaar, die im weiteren Verlauf dann so gut wie ganz fehlt. — Noch verschiedener ist sie von *S. brevicyathus* desselben Fundorts, sowohl in Form wie in Größe der Theken.

Das Charakteristische dieser Art scheint in der Gliederung zu liegen, mit dem einzigen scharfen Glied dicht unter dem 1. Thekenpaar, das schon Borradaile auffiel und das er auch abbildet, und dem langen thekenlosen Basalstück. Jedoch muß die Art zu *Sertularia* gestellt werden.

Wahrscheinlich kommen zu den genannten Unterschieden noch solche in bezug auf die Gonotheken, was sich vorläufig noch der Kenntnis entzieht.

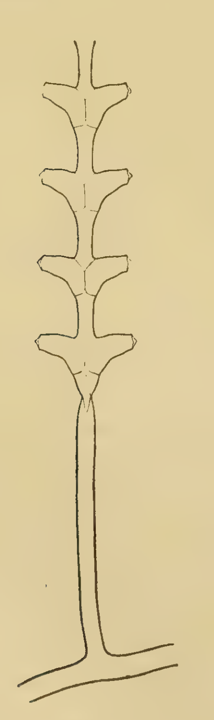


Fig. L¹.
Sertularia maldivensis (Borradaile).

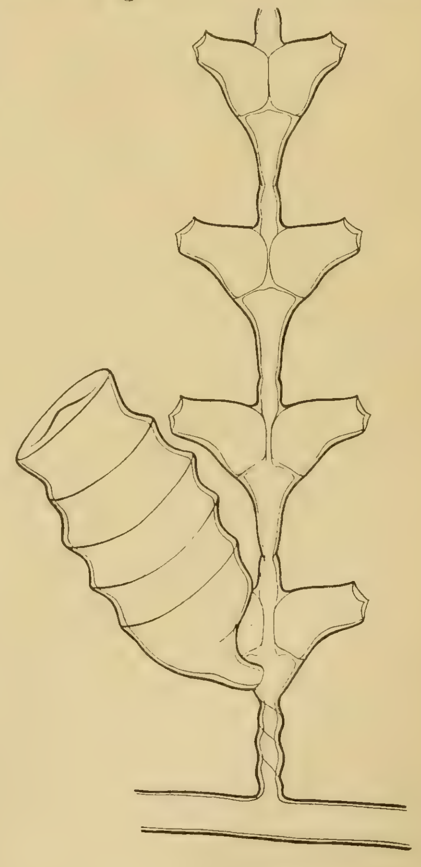


Fig. M¹.
Sertularia perpusilla n. sp. mit Gonothek.

Sertularia perpusilla n. sp.
(Fig. M[1]).

„*Sertularia mediterranea*", BABIC, 1910, tab. 3 fig. 2, 2a.
— —, ISSEL, 1912, p. 391 und 405, tab. 12 fig. 20.

Fundorte. Portofino bei Genua. Auf Posidonienblättern. 1 m tief. Mit Gonotheken im August. Sammlung Dr. R. ISSEL. — Cap d'Ail bei Monaco. 30 m tief. Auf Posidonienblättern. — Iles d'Endoume bei Marseille. Auf Posidonienblättern. (Im März und Juni ohne Gonotheken). Sammlungen E. STECHOW 1910.

Trophosom. Hydrorhiza auf Posidonienblättern kriechend. Stamm unverzweigt, höchstens 3 mm hoch, mit 3—5 Thekenpaaren, an der Basis unter dem 1. Thekenpaar 2 scharfe, sehr deutliche, schräge Drehungen, dann gleichmäßig in ganzer Länge in Internodien geteilt. Internodien bei seitlicher Ansicht schräg verlaufend, etwa 0,530 mm lang; je 1 Thekenpaar in ihrer oberen Hälfte. Entfernung der Thekenmündungen desselben Paares voneinander 0,5 mm; Breite des Hydrocaulus in Höhe der Thekenbasis nur 0,180 mm (wichtig zur Unterscheidung von nahe verwandten Arten z. B. von *Sertularia gracilis* HASS.!). Theken paarweise, an der Vorderseite des Stammes einander genähert, im unteren Teil des Stammes durch einen Zwischenraum getrennt, oben einander berührend, zu einem Drittel bis zur Hälfte angewachsen, dann senkrecht vom Stamm abstehend, unten etwas geschwollen, oben etwas verengert; abcauline Seite in Seitenansicht etwas konkav. Thekenrand mit 3 wenig starken Zähnen: 1 adcauliner, sehr schwacher in der Mitte und 2 laterale stärkere. Deckel aus 3 Klappen.

Gonosom. (Geschlecht nicht erkennbar.) Gonotheken (an vorliegendem Material) stets an dem ersten Stammglied unterhalb des 1. Thekenpaares etwas seitlich neben der Mitte entspringend, nur eine an jedem Stämmchen, tonnenförmig, mit 4—5 sehr deutlichen, sowohl gegen das freie Ende als auch an der dem Stamm zugewandten Seite stärker werdenden Ringelungen, oben breit abgeschnitten, ohne Mündungsrohr, nur mit einer niedrigen, breiten, stumpfen Vorwölbung in der Mitte der Endfläche, mit kurzem glattem Stiel; mit Stiel 0,9 mm lang und 0,430 mm breit.

Was dem Material aus Portofino einen ganz besonderen Wert verleiht, ist das Vorhandensein der Gonotheken. Es gibt eine ganze Anzahl von mediterranen Formen, die ohne Gonotheken gar nicht zu unterscheiden sind. So hielt ich früher (s. ISSEL 1912)

dieses Material für *Sertularia mediterranea* Marktanner (1890, p. 242, tab. 5 fig. 5, 5a), sehe aber jetzt, daß es sich besonders durch seine viel geringeren Dimensionen sehr erheblich von *S. mediterranea* unterscheidet: der unter dem ersten Thekenpaare liegende Teil des ersten Stammgliedes ist hier nur halb so groß, wie Marktanner angibt, ebenso die Zwischenräume zwischen den Thekenpaaren; die Gliederung ist hier stets sehr deutlich, und die Stämme sind hier nie verzweigt. Da das Gonosom von *S. mediterranea* Markt. überhaupt nicht bekannt ist, so sollte man diese als zweifelhafte Art betrachten und mit der Verwendung dieses Namens sehr vorsichtig sein. Jedenfalls kann man das vorliegende scharf charakterisierte Material nicht mit *S. mediterranea* Markt. identifizieren.

Außer *S. mediterranea* Markt. sind noch einige sehr ähnliche Arten der Gattung *Sertularia* aus dem Mittelmeer beschrieben worden, mehrere ohne Gonosom und daher ziemlich unbestimmbar: *Sertularia disticha* Bosc ist nur abgebildet von Bosc 1802, tab. 29 fig. 2 und von Savigny u. Audouin 1817, tab. 14 fig. 2; ihre Thekenpaare stehen viel dichter als bei der vorliegenden Art. — *Sertularia bicuspidata* Lamarck (= *S. divergens* Lamx. nach Billard 1909d, p. 322), abgebildet von Heller (1868, tab. 1 fig. 10—11), weicht durch ihre rhombische Thekenform von unserem Material ab. — *Sertularia gracilis* Hassall (s. Hincks 1868), die auf dem gleichen Untergrund wie *S. perpusilla n. sp.*, auf Posidonien, vorkommt, hat eine ganz andere Gonothekenform, auch etwas größere Theken und einen dickeren Hydrocaulus; das wird am deutlichsten, wenn man die Breite des Hydrocaulus in Höhe der Thekenbasis mißt: sie beträgt bei *S. gracilis* 0,300 mm, bei *S. perpusilla* dagegen nur 0,180 mm. — *Sertularia distans* Lmx. (s. Billard 1907a, p. 187, fig. 10—11; Stechow 1913b p. 147; Savigny u. Audouin 1817, p. 243, tab. 14 fig. 1) hat andere Theken und auch eine andere Gonothekenform. — *Sertularia secunda* Meneghini (Heller 1868, p. 36, tab. 1 fig. 7—8; Babic 1910, p. 234, tab. 3 fig. 1—1f), von Babic mit Unrecht in *S. meneghinii* umbenannt, hat viel weiter auseinanderstehende, schlankere Theken. — *Sertularia serra* (Heller 1868, tab. 1 fig. 9, nec Lamarck! Lamarck's Typus ist nach Bedot 1910, p. 373—374 = *S. operculata*) unterscheidet sich von unserem Material dadurch, daß der Beginn des Hydrocaulus unter dem 1. Thekenpaar ganz glatt ist, während er hier in charakteristischer Weise gedreht ist, ferner durch den oft verzweigten Stamm (Gonosom unbekannt). — *Sertularia loculosa* Bale 1884 und Warren 1908 (nec Busk 1852! s. Bale 1913, p. 121), deren Gono-

theken denen von *S. perpusilla* sehr ähneln, hat kürzere Stammglieder, kürzere und bauchigere Theken mit einem deutlichen Septum an der abcaulinen Thekenseite.

Es ist wohl unzweifelhaft, daß die von BABIC (1910) abgebildete, von ihm als „? *Sertularia mediterranea*“ bezeichnete Form mit der vorliegenden Art identisch ist.

Sertularia snyderi NUTTING 1905.

? „*Sertularia gracilis*“, THORNELY, 1904, p. 116, tab. 2 fig. 3.
Sertularia snyderi, NUTTING, 1905, p. 948, tab. 4 fig. 5; tab. 10, fig. 15.

Fundort. Tonga-Inseln. An der Basis des Stammes von Plumulariden.

Bisheriger Fundort: Hawaii (NUTTING 1905). Hiermit zum ersten Male wiedergefunden, aber wieder ohne Gonotheken, die also noch immer unbekannt sind.

Kleine, äußerst dünne, bis 3 mm lange, unverzweigte Stöckchen. Von NUTTING's Beschreibung nur insofern abweichend, als eine Gliederung des Stammes zwischen den einzelnen Thekenpaaren doch nicht so selten vorkommt, wie er angibt, und dann auch recht deutlich ist.

Wahrscheinlich ist „*Sertularia gracilis*“ bei THORNELY (1904, p. 116) mit *S. snyderi* identisch; der Unterschied besteht nur darin, daß THORNELY sehr deutliche Internodien zeichnet, während sie bei *S. snyderi* oft ganz fehlen oder doch vielfach sehr undeutlich sind.

Sertularia tongensis n. sp.

(Fig. N[1]).

Fundort: Tonga-Inseln.

Trophosom. Stamm unverzweigt, bis 8 mm hoch, mit bis zu 10 Thekenpaaren. Theken auffallend weit unten bereits beginnend: kein langes thekenloses Stück unten am Stamm wie bei *S. maldivensis* (BORR.). Gliederung regelmäßig, dicht über jedem Thekenpaar, jedoch überall sehr schwach. Theken paarweise, einander genau gegenüberstehend, in den unteren Stammteilen sich nur wenig, weiter oben jedoch sich auf eine lange Strecke berührend, stark abgebogen, aber ohne Knick, ihre obere Kante rechtwinklig zum Stamm stehend, ohne intrathecales Septum, der freie Thekenteil etwas verengert. Zähne des Thekenrandes sehr klein, wie es scheint. 2 seitliche und 1 oberer; Rand jedenfalls nicht glatt wie bei *Synthecium*. Entfernung der Thekenmündungen desselben Paares von-

einander 0,610 mm, Breite des Stammes in Höhe der Thekenböden 0.210 mm; Entfernung von einem Thekenpaar bis zu dem gleichen Punkt des nächstfolgenden im Durchschnitt 0,650 mm. Theken in der Form ganz ähnlich denen von *Sertularia maldivensis* (Borr.), jedoch größer, etwas bauchiger und mit viel kleineren Zähnen am Rande.

Gonosom unbekannt.

Wie bei *Sertularia maldivensis* (Borr.) so liegt auch bei dieser Art das Charakteristische in der Gliederung, in den dicht über der Hydrorhiza bereits beginnenden Theken sowie in den sehr kleinen Thekenzähnen. Von *S. distans* und von S. *gracilis* ist sie ebensoweit verschieden wie *S. maldivensis* (s. d.).

Fig. N[1].
Sertularia tongensis n. sp.

Odontotheca Levinsen 1913.

Außer den von Levinsen (1913, p. 308) genannten Arten gehören zu dieser neuen Gattung auch noch: *Odontotheca („Sertularia") furcata* (Trask 1857), *Odontotheca („Sertularia") geminata* (Bale 1884), *Odontotheca („Dynamena") grosse-dentata* (Kirchenpauer 1864), *Odontotheca („Dynamena") marginata* (Kirchenpauer 1864) *Odontotheca („Sertularia") minuta* (Bale 1882), *Odontotheca („Dynamena") penna* (Kirchenpauer 1864), *Odontotheca („Sertularia") recta* (Bale 1882), *Odontotheca („Dynamena") tridentata* (Busk 1852), *Odontotheca („Dynamena") unguiculata* (Busk 1852) = *Sertularia australis* (Kirchenpauer 1864), *O. irregularis* (v. Lendenfeld 1885), *O. muelleri* (Bale 1913). *O. ramulosa* (Coughtroy 1875).

Odontotheca bidens (Bale 1884).

Sertularia bidens, Bale, 1884, p. 70, tab. 6 fig. 6; tab. 19 fig. 1.
Thuiaria maplestonei, Billard, 1907e (nac aut.!), p. 349, Textfig. 5.
Sertularia bidens, Warren, 1908, p. 310, Textfig. 10.
— —, Stechow, 1912, p. 361.
Odontotheca bidens, Levinsen, 1913, p. 308.
[cf. *Sertularia maplestonei,* Bale, 1914, p. 16.]

Fundort: St. Johns, Pondoland, Süd-Afrika. E. WARREN.
Hierauf *Hebella* („*Lafoea*") *scandens* (BALE 1888).

Ich kann BILLARD (1907e) nicht zustimmen, der diese Form zu *Thuiaria* stellt. Sie gehört entschieden zu *Odontotheca* oder zum mindesten zu *Sertularia*. BILLARD hatte *S. bidens* und *S. maplestonei* zusammengezogen, die jedoch nach BALE (1914) getrennt gehalten werden müssen.

Odontotheca operculata (LINNÉ 1758).

Fundort. Indischer Ozean und Süd-Afrika.

Stereotheca n. g.

Die Gattung *Odontotheca* LEVINSEN umfaßt diejenigen *Sertularia*-Arten, deren Thekenrand 2 starke abcauline Zähne besitzt, so daß ein kleinerer abcauliner und ein größerer adcauliner Sinus entsteht, die von je einer Opercularmembran überspannt sind. Auch ein dritter adcauliner Zahn kann vorkommen. Diese Gattung erscheint gut begründet. Die in der Gattung *Sertularia* verbleibenden Arten zerfallen nun nach der Gestalt des Thekenrandes wiederum in zwei scharf getrennte Gruppen: die einen, für die *S. pumila* als Typus gelten mag, mit sackförmigen Theken und meist nur 2 stumpfen lateralen Zähnen am Thekenrand, den Hauptteil aller *Sertularia*-Arten umfassend; die zweite, nur aus wenigen Arten mit absonderlicher Bezahnung bestehend, für die *Sertularia elongata* LMX. als Typus angesehen werden kann.

Für diese letzteren führe ich den neuen Genusnamen *Stereotheca* ein. Die Diagnose der Gattung lautet: Sertulariiden mit vielen (mehr als 3) Zähnen am Thekenrand; Theken zweizeilig, doch nicht immer streng paarweise gegenständig angeordnet.

Zu dieser Gattung gehören: *Stereotheca* („*Sertularia*") *elongata* (LAMOUROUX 1816), *Stereotheca* („*Sertularia*") *acanthostoma* (BALE 1882) und *Stereotheca* („*Dynamena*") *pluridentata* (KIRCHENPAUER 1864), *St. crenata* (BALE 1884), *St. huttoni* (MARKTANNER 1890), *St. insignis* (THOMPSON 1879).

Stereotheca pluridentata (KIRCHENPAUER 1864).

Dynamena pluridentata, KIRCHENPAUER, 1864, p. 14, fig. 10a, b.
Sertularia acanthostoma, BILLARD, 1907e, p. 352.
— —, WARREN, 1908, p. 303, Textfig. 7, tab. 46 fig. 23—26.
[Non *Sertularia acanthostoma*, BALE, 1884, p. 85, tab. 4 fig. 7—8.
Non *Sertularia acanthostoma*, BARTLETT, 1907, p. 44, Fig. neben p. 42.]
cf. *Sertularia acanthostoma*, BALE, 1913, p. 131.

Bisherige Fundorte nur: Kap der Guten Hoffnung (Kirchenpauer, 1864), Natal (Warren, 1908), Madagascar (Billard, 1907e).

Von Billard und Warren, die beide die Arbeit Kirchenpauer's nicht kannten, ist afrikanisches Material für identisch mit der bisher nur aus Australien bekannten *Sertularia acanthostoma* Bale gehalten worden. Beide Arten sind jedoch dadurch scharf unterschieden, daß die australische *S. acanthostoma* Bale ein Querseptum in der Theca besitzt, das der afrikanischen *S. pluridentata* (Kpr.) fehlt. Bale (1913) nimmt an, Kirchenpauer's *S. pluridentata* habe nur 8 Zähne; im Text steht das nicht, Bale entnimmt es nur Kirchenpauer's Figur; das beweist nicht, daß die Art nur 8 Zähne hat, denn die nach innen gewendeten kleinen Nebenzähne könnten ja Kirchenpauer leicht entgangen sein. Die beiden Arten können also nach unserer bisherigen Kenntnis nicht nach der Zahl der Zähne unterschieden werden, wie es Bale tut, sondern nur nach dem Vorhandensein oder Fehlen des Thekenseptums. Das Material von Billard und Warren gehört demnach zu der Kirchenpauer'schen Art *S. pluridentata*.

Sollte sich etwa später herausstellen, daß beide Formen durch Übergänge miteinander verbunden und identisch sind, so muß die Art *Stereotheca pluridentata* (Kirchenpauer 1864) heißen, da dieser Name vor *S. acanthostoma* Bale die Priorität hat.

Thuiaria argentea (Linné 1758).

Sertularia argentea, Hincks, 1868, p. 268, tab. 56.
— —, Pieper, 1884, p. 185.
Thuiaria argentea, Nutting, 1904, p. 71, tab. 12 fig. 3—9.

Fundort: Pirano, Istrien.

Für das Mittelmeer lag bisher nur eine ganz unsichere Angabe von Pieper (1884) vor. Hiermit also zum ersten Male mit Sicherheit für das Mittelmeer nachgewiesen. Diese in der Nordsee so häufige Form ist im Mittelmeer offenbar ziemlich selten.

Ein getrocknetes Exemplar von der charakteristischen buschigen Wuchsform; mit Gonotheken.

Thuiaria cupressina (Linné 1758).

Sertularia cupressina, Hincks, 1868, p. 270, tab. 57.
Thuiaria cupressina, Pictet et Bedot, 1900, p. 24.
— —, Nutting, 1904, p. 72, tab. 13 fig. 1—3.

Fundort: Pirano, Istrien.

Für das Mittelmeer neu. (Die Angaben von NUTTING, 1904, p. 74 oben, wonach PICTET u. BEDOT diese Art für das Mittelmeer nachgewiesen hätten, ist nicht zutreffend). Auch diese in der Nordsee so häufige Form ist im Mittelmeer offenbar recht selten.

Ein getrocknetes, großes, 370 mm langes Exemplar von der charakteristischen Cypressen-ähnlichen Wuchsform; mit Gonotheken.

Thuiaria fabriciusi (LEVINSEN 1893).

Sertularia fabricii, LEVINSEN, 1893, p. 48, tab. 6 fig. 14—17.
Thuiaria fabricii, NUTTING, 1904, p. 71, tab. 12 fig. 1—2.
— —, JÄDERHOLM, 1909, p. 90, tab. 9 fig. 6.

Diese Art muß *Thuiaria fabriciusi* (LEV.) und nicht *Th. fabricii* heißen, da sie nach FABRICIUS benannt ist (s. LEVINSEN, 1893, l. c.).

Thuiaria tenera (G. O. SARS 1874).
(Fig. O[1]).

Thuiaria thompsoni, SCHYDLOWSKY, 1901, p. 213, tab. 5 fig. 58—66.
— *tenera*, NUTTING, 1904, p. 70, tab. 11 fig. 9—12.
— *thompsoni*, JÄDERHOLM, 1909, p. 92, tab. 9 fig. 11—13.
— *tenera*, JÄDERHOLM, 1909, p. 93, tab. 10 fig. 1—4.
Sertularia tenera, BROCH, 1909a, p. 217, tab. 2 fig. 5.

Fundort: Trondhjem.

Geschlechtsreif gefunden im August.

Unser Material stimmt mit dieser nördlichen Form in bezug auf die Theken gut überein; nur stehen sie manchmal etwas weiter auseinander, als die Abbildungen der Autoren es darstellen. Dagegen weicht die Gestalt der Gonotheken von den Abbildungen bei JÄDERHOLM (1909) und BROCH (1909a) in verschiedener Hin-

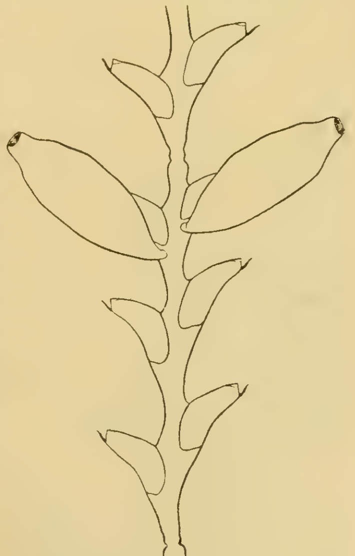


Fig. O[1].
Thuiaria tenera (G. O. SARS).
Stammstück mit Gonotheken. 20:1.

sicht ab; doch dürfte das wahrscheinlich nur auf Geschlechtsdifferenzen zurückzuführen sein. Die mir vorliegenden Gonotheken zeigen eine weit gestrecktere Form, während die bisher abgebildeten zwar ähnlich, aber bauchiger erscheinen. Ich gebe daher eine Abbildung unserer Gonotheken.

Thuiella n. g.

Die Einteilung der Sertulariden nach der Art des Klappenapparates und der Bezahnung des Thekenrandes hat sich als gut begründet und brauchbar erwiesen. Für *Thuiaria subarticulata* Coughtrey (1875, p. 287, tab. 20 fig. 32—34) = *Thuiaria bidens* Allman (1876a, p. 269, tab. 18 fig. 1—2) = *Sertularia fertilis* v. Lendenfeld (1884, p. 406, tab. 7 fig. 4—5) muß daher ein neues Genus aufgestellt werden, da sie mit ihren 2 spitzen adcaulinen und 2 weniger spitzen abcaulinen Zähnen des Thekenrandes nicht bei *Thuiaria* verbleiben kann. Über den Klappenapparat, der sicherlich dementsprechend auch durchaus abweichend von *Thuiaria* sein wird, machen die Autoren keine Angaben. Ich führe hierfür den neuen Gattungsnamen *Thuiella* ein. Die Art heißt also: *Thuiella subarticulata* (Coughtrey 1875).

Die Art ist in keiner der anderen Gattungen unterzubringen, auch nicht in der neuen Gattung *Stereotheca*, deren Bezahnung, Thekenstellung usw. erheblich abweichen. Ihre immerhin nächste Verwandtschaft besteht offenbar mit der Gattung *Thuiaria*.

Idiella n. g. (= *Idia* Lamouroux 1816).

Der Name „*Idia*“ ist bereits präokkupiert, und zwar durch Jacob Hübner, Tentamen determinationis, digestionis atque denominationis singularium stirpium Lepidopterorum, 1806 (vgl. Jacob Hübner, Verzeichnis bekannter Schmetterlinge, p. 3, 1816; und Ch. O. Waterhouse, Index Zoologicus, Part 1, p. 180, 1902), und kehrt wieder bei Jacob Hübner, Verzeichnis bekannter Schmetterlinge, p. 346, 1816, für eine Gattung von Lepidopteren. Das Hydroiden-Genus „*Idia* Lamouroux 1816“ muß daher eine neue Bezeichnung erhalten; ich nenne es *Idiella*. Die einzige Species der Gattung heißt demnach: *Idiella pristis* (Lamouroux 1816).

Fam. *Plumulariidae.*

Ophinella n. g. (= *Ophionema* HINCKS 1874a).

Der von HINCKS (in: Ann. Mag. nat. Hist. (4), Vol. 13, p. 131, 1874a) für *Ophiodes parasitica* G. O. SARS neu eingeführte Genusname „*Ophionema*" ist schon vorher vergeben worden und zwar von LÜTKEN, 1869 (Additamenta ad historiam Ophiuridarum, in: Dansk. Vidensk. Selsk. Skr., 1869, p. 27), für eine Ophiure. Ich führe für diese Gattung den neuen Namen *Ophinella* ein. Die einzige Species, die sie bisher enthält, heißt also: *Ophinella parasitica* (G. O. SARS 1874).

Kirchenpaueria pinnata (LINNÉ 1758) ***forma typica.***

Plumularia pinnata, HINCKS, 1868, p. 295, tab. 65 fig. 1.
— —, JÄDERHOLM, 1909, p. 106, tab. 12 fig. 3—4.
— —, BROCH, 1912, p. 22.

Fundort: Trondhjem.

Von den Beschreibungen der Autoren, im besonderen von HINCKS (1868), unterscheidet sich das Material darin, daß sich oberhalb jeder Theca ein einzelner nackter Sarcostyl vorfindet ähnlich wie bei *Kirchenpaueria* JICKELI. Er scheint den bisherigen Beobachtern gänzlich entgangen zu sein. Das einzelne Nematophor unterhalb jeder Theca ist einkammerig, ganz so wie die Autoren angeben.

Kirchenpaueria pinnata (L.) ***forma echinulata*** LAMARCK 1816.
(Fig. P1—S1).

Plumularia echinulata, HINCKS, 1868, p. 302, tab. 65 fig. 2.
— —, WEISMANN, 1883, p. 172, tab. 6 fig. 1—3; tab. 7 fig. 1—7 tab. 8; tab. 9 fig. 1—4.
— —, CARUS, 1884, p. 18.
— —, BILLARD, 1904, p. 191—201, Textfig. 69—73.
? — —, BABIC, 1904, p. 19.
— —, GOETTE, 1907, p. 144, tab. 12 fig. 249—256.
— —, JÄDERHOLM, 1909, p. 106.
— —, RITCHIE, 1909, p. 87.
— —, FRASER, 1911, p. 82.

Fundorte. Cette, Süd-Frankreich: Kanäle der Stadt. Viele Gonotheken. Auf *Mytilus*. — Genua. Gonotheken mit besonders

langen Dornen. — Neapel. Fertil Ende April. Sammlungen E. Stechow. — Villefranche bei Nizza. — Marseille. Fertil Ende Oktober.

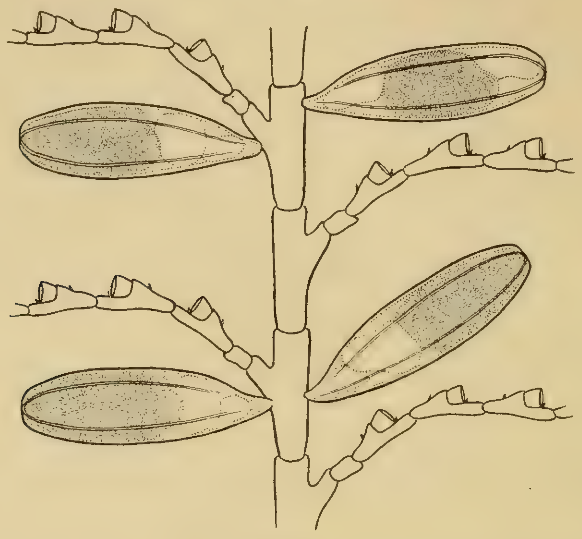


Fig. P[1].

Kirchenpaueria pinnata (L.) *forma echinulata* Lamk. Stammstück mit männlichen Gonotheken. 35 : 1.



Fig. Q[1].

K. pinnata (L.) *forma echinulata* Lamk. Schwach bedornte weibliche Gonotheken. 35 : 1.

Diese Unterart ist bekannt von England, Irland, der Bretagne, Süd-Afrika; für das Mittelmeer von Weismann nachgewiesen.

Die Verschmälerung der Stammglieder an ihrem proximalen Teil ist nicht so stark und in die Augen fallend, wie Hincks es abbildet.

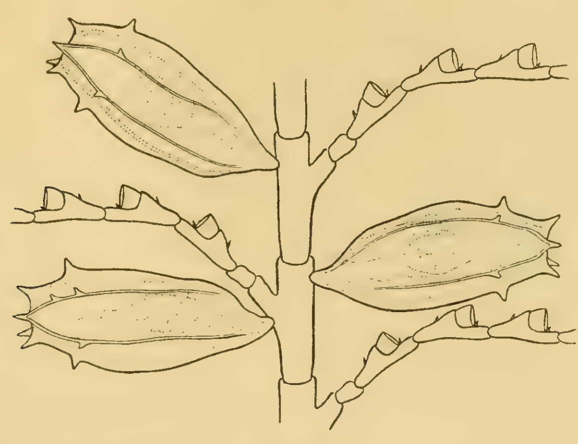


Fig. R[1].

K. pinnata (L.) *forma echinulata* Lamk. Stärker bedornte weibliche Gonotheken. 35:1.

Die Gonotheken dieser Art variieren beträchtlich. Die männlichen sind länglich, gurkenförmig, etwa $3^1/_2$ mal so lang wie breit, an der Spitze abgerundet, mit 4—6 schwachen Längsrippen, die auch ganz fehlen können, aber ohne Dornen. Die weiblichen sind ebenso lang, aber breiter, mit ebenfalls 6 etwas deutlicheren Längsrippen, das Ende abgestumpft, mit 2—4 Dornen; oft ein zweiter Kranz von 4—6 solcher Dornen ein Stück unterhalb des Endes; manchmal sogar noch einige weitere Dornen näher der Mitte der Gonothek; alle stets auf den Längsrippen sitzend. Die längsten Dornen zeigen die weiblichen Exemplare aus Genua, nämlich etwa 12, die länger sind als die halbe Breite der Gonothek. Billard (1904) und Ritchie (1909) beschreiben für diese Form Gonotheken, die den vorliegenden durch-

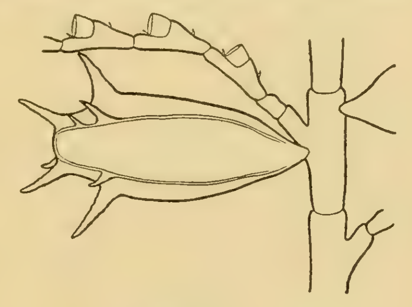


Fig. S[1].

K. pinnata (L.) *forma echinulata* Lamk. Weibliche Gonothek mit langen Dornen aus Genua. 35:1.

aus gleichen; Hincks (1868) dagegen bildet welche von ganz abweichender, sehr viel kürzerer Gestalt, aber auch mit langen Dornen ab. Die besten Abbildungen der Gonotheken sind die von Weismann (1883, tab. 9) und von Goette (1907, tab. 12 fig. 253—254).

Kirchenpaueria pinnata (L.) forma similis Hincks 1859.

Plumularia similis, Hincks, 1868, p. 303, tab. 65 fig. 3.
— *helleri*, Hincks, 1872a, p. 120.
— —, Marktanner, 1890, p. 251, tab. 6 fig. 3.
— —, Nutting, 1900, p. 59, tab. 2 fig. 3.
— *similis*, Jäderholm, 1909, p. 107, tab. 12 fig. 5.
— —, Stechow, 1912, p. 363.
— —, Broch, 1912, p. 23, Textfig. 5.
— —, Babic, 1913a, p. 286, Textfig. 2—3.

Fundorte. Villefranche bei Nizza. Litoral. — Iles d'Endoume bei Marseille. Sammlungen E. Stechow 1910. — Cette, Süd-Frankreich. Auf Algen. Mit vielen Gonotheken.

Diese Unterart mediterran bisher nur in der Adria gefunden, noch nicht im westlichen Mittelmeer.

Stamm monosiphon. Nematophoren einkammerig, festsitzend. Meist konnte ich auch hier ein einzelnes Nematophor dicht oberhalb der Theca feststellen, das vermutlich immer vorkommt, bisher nur immer übersehen wurde.

Das Exemplar von Villefranche hat einen außerordentlich dünnen Hydrocaulus, dünne Cladien und sehr weitstehende Theken; das bedingt einen ganz abweichenden Habitus.

Nach Babic (1913 a) ist *Plumularia helleri* Hincks 1872 a [*Anisocalyx setaceus* Heller 1868 (nec Linné!)] gleich *Plumularia similis* Hincks. Auch die von Pieper (1884, p. 218) beschriebene *Plumularia sp.?* dürfte mit *P. similis* H. identisch sein.

Pycnotheca n. g. (= *Diplocheilus* Allman 1883).

Einige Autoren (z. B. Bale) sind der Ansicht, daß sich die Gattung *Kirchenpaueria* Jickeli 1883 nicht von *Diplocheilus* Allman 1883 trennen lasse, und es ist dementsprechend wegen der Priorität die Frage nach dem Erscheinungstage der beiden Arbeiten erörtert worden, der kaum festzustellen ist.

Die ganze Frage ist nun aber hinfällig, da der Name „*Diplocheilus*" bereits früher von Bleeker für einen Fisch vergeben worden ist (s. A. Günther, Catalogue Fishes British Museum, Vol. 7, p. 46,

Zeile 3 von oben, 1868; CH. O. WATERHOUSE, Index Zoologicus. Part 1, p. 411, 1902). Der Name „*Diplocheilus*“ darf also sowieso nicht mehr für Hydroiden gebraucht werden; wenn die beiden Gattungen zusammengezogen werden sollten, so müßte das Genus den Namen *Kirchenpaueria* führen. —

Die neueren eingehenden Darlegungen von BEDOT (1916b, p. 644 bis 645) lassen es indessen als berechtigt und wünschenswert erscheinen, die Gattungen *Kirchenpaueria* und *Diplocheilus* wegen der erheblichen Unterschiede der Nematophoren getrennt zu halten. An südafrikanischem Material von *Diplocheilus mirabilis* ALLMAN fand ich stets die beiden Peridermfalten, die das obere Nematophor umgeben, zwischen Rückwand der Theca und Cladium. Das vordere mesiale Nematophor läßt sich so beschreiben, daß auf einer annähernd quadratischen Vorwölbung des Cladiums eine einfache Kammer sitzt. Dieses kann sowohl als einkammeriges wie als zweikammeriges Nematophor aufgefaßt werden, je nachdem man diese Vorwölbung des Cladiums als eine Kammer ansieht oder nicht. Es ist entstanden zu denken aus einem Nematophor wie bei *Kirchenpaueria*, das nun noch durch eine Vorwölbung des Cladiums in die Höhe gehoben worden ist. Diese Bildungen, die bei beiden *Diplocheilus*-Arten die gleichen sind, gehen über den Bau der *Kirchenpaueria*-Nematophoren hinaus. Da der Name *Diplocheilus* für diese Gattung nicht mehr gebraucht werden darf, so führe ich für dieselbe den Namen *Pycnotheca* ein. Die beiden bisher einzigen Arten dieses Genus heißen also: *Pycnotheca producta* (BALE 1882) und *Pycnotheca mirabilis* (ALLMAN 1883).

Antennella secundaria (GMELIN 1791).

?*Antennella gracilis*, ALLMAN, 1877, p. 38, tab. 22 fig. 6—7.
? — —, WELTNER, 1900, p. 587.
— —, THORNELY, 1904, p. 120.
Antennella secundaria, STECHOW, 1907, p. 199.
— *natalensis*, WARREN, 1908, p. 318, Textfig. 14.
— *secundaria*, STECHOW, 1909 p. 84.
— —, RITCHIE, 1910a, p. 14.
— —, RITCHIE, 1910b, p. 822.
— —, BILLARD, 1912a, p. 467.
— —, STECHOW, 1913b, p. 9 et 89.
— —, BILLARD, 1913, p. 8, Textfig. 1.
— —, BEDOT, 1914, p. 82, tab. 5 fig. 1, 7, 8.
[Non *Antennella secundaria*, BROCH, 1911, p. 26, Textfig. 6; diese vielmehr = *A. siliquosa* (H.)].

Fundorte. Tonga-Inseln. Fertil. — Villefranche bei Nizza. Litoral. — Iles d'Endoume bei Marseille. Auf Posidonien. Sammlungen E. Stechow 1910. — Cette, Süd-Frankreich. Fertil. Auf Algen.

Bisherige Fundorte. England, Roscoff, Golf von Biscaya, Spanien, Mittelmeer, Nordwest-Afrika, Azoren, Madeira, Kap Verden, Natal, Ceylon, Andamanen, Mergui-Archipel, Borneo, Aru-Inseln, Molukken, Baß-Straße, Australien, Tonga-Inseln, Japan (s. Stechow, 1909; Ritchie, 1910a; Billard, 1913; Bedot, 1914), ? Westindien (Allman, 1877), ? Thursday-Insel (Weltner, 1900), also, wie es scheint, in allen warmen und gemäßigten Meeren.

Die Gonothek des Materials von den Tonga-Inseln ist klein, hat die Form, wie sie Bedot (1914) abbildet, und sitzt an einem zweigliedrigen Stiel. Zwischen Hydrothek und dem unmittelbar über ihr befindlichen geraden Internodium sitzt ein Nematophor, das kaum kleiner ist als die Nematophoren der Zwischenglieder. Doch soll die Größe dieses charakteristischen, von Marktanner entdeckten Nematophors nach Bedot (1914, p. 83) erheblichen Schwankungen unterworfen sein. Vielleicht ist dies *A. gracilis* Allman.

Das Material aus Villefranche ist außerordentlich zart; die Cladien sind nur 0,040—0,050 mm dick, die Theken haben eine Öffnung von 0,220 mm. Bei dem von den Tonga-Inseln sind die Cladien 0,060—0,080 mm dick, die Thekenöffnung ist etwa 0,180 mm. Bei dem von mir (1909) beschriebenen Material aus Japan sind die Cladien noch dicker, 0,110—0,130 mm, und die Theken haben eine Öffnung von 0,320—0,350 mm. Bedot (1914, p. 85—86) hat jedoch eine ganz ähnliche Variabilität in der Dicke der Cladien festgestellt, von 0,055—0,110 mm.

Bedot (l. c.) weist darauf hin, daß Allman's *A. gracilis* kaum von *A. secundaria* zu trennen ist; das Gleiche dürfte dann auch für das Material von Weltner gelten.

Antennella siliquosa (Hincks 1877).

Antennella simplex, Bedot, 1914, p. 84, tab. 5 fig. 2—5.
— *siliquosa*, Bedot, 1914a, p. 120.

Fundorte. Marseille. Auf Algen. Sammlungen E. Stechow 1910. — Mittelmeer. Auf einem Stein. Sammlung E. Stechow 1911.

Kleine, bis 8 mm hohe Stöckchen. Das Internodium über der Theca außerordentlich dicht über der Ansatzstelle der Hydrothek.

Kein einzelnes unpaares Nematophor auf dem Thekenglied oberhalb der Theca wie bei *A. secundaria*. Zwischenglieder bei dem Material von Marseille mit zwei Nematophoren; bei dem von Neapel nur mit einem.

Die Unterschiede dieser Art von *A. secundaria* hat Bedot (1914, 1914 a) eingehend dargelegt.

Antennella quadriaurita Ritchie 1909.

Antennella gracilis, Nutting, 1900, p. 77, pro parte (non tab. 13 fig. 5).
— *quadriaurita*, Ritchie, 1909, p. 92, Textfig. 9.
— *quadriaurita forma africana*, Broch, 1914, p. 26.

Fundort: Vor Havana. 250--400 m tief. State Univ. Iowa Bahama Exp.

Bisher gefunden bei der Gough-Insel, Süd-Atlantischer Ozean (Ritchie, 1909), Lüderitzbucht und Französisch Kongo (Broch, 1914).

Der Freundlichkeit von C. C. Nutting verdanke ich etwas Material, das bei Havana gesammelt wurde und das er (1900) mit unter dem Namen „*Antennella gracilis* Allman" aufführt.

Bei Untersuchung dieses Materials ergab sich indessen ein auffälliger Unterschied desselben gegenüber *A. gracilis* und *A. secundaria*, indem zwischen Hydrothek und dem unmittelbar über ihr verlaufenden geraden Internodium statt eines einzigen hier überall zwei Nematophoren nebeneinander saßen, die etwas kleiner als die anderen waren, außer dem Paar der eigentlichen lateralen Nematophoren, das auf langen Stielen sitzt. Das Paar der kleinen Nematophoren ist übrigens etwas schwer zu sehen, da in der Profilansicht meist eines das andere verdeckt. Die Zwischenglieder tragen 2 einzelne Nematophoren; die lateralen Nematophoren haben eine kreisrunde, nicht ausgebuchtete Mündung (vgl. Bedot, 1914, tab. 5 fig. 4 und 7). Das Material stimmt in allen Punkten völlig mit *A. quadriaurita* Ritchie überein.

Gonotheken fehlen. Es kommt also in Westindien außer *A. gracilis* noch eine zweite Art dieser Gattung vor.

Monotheca obliqua (Johnston 1847).

Plumularia obliqua, Hincks, 1868, p. 304, tab. 67 fig. 1, Textfig. 36.
— —, Bale, 1884, p. 138, tab. 12 fig. 1—3.
— —, Pieper, 1884, p. 216.
— —, Marktanner, 1890, p. 254.

Plumularia obliqua, Schneider, 1897, p. 486.
— —, Motz-Kossowska, 1907, p. 114.
Monotheca obliqua, Issel, 1912, p. 392.

Fundorte. Villefranche bei Nizza. — Iles d'Endoume bei Marseille. Auf Posidonienblättern. Sammlungen E. Stechow 1910. — Quarto bei Genua. 3 m tief. Auf Posidonien und anderen Algen. Sammlung Dr. R. Issel.

Bisher gefunden in England (Hincks, 1868), der Adria (Pieper, 1884; Marktanner, 1890; Schneider, 1897), Banyuls (Motz-Kossowska, 1907), Australien (Bale, 1884).

Plumularia catharina Johnston 1833.

Fundort: Trondhjem.

An zwei verschiedenen Kolonien fand sich je einmal eine Gabelung eines Cladiums ähnlich wie bei *Polyplumaria*.

Plumularia diaphana (Heller 1868).

Anisocalyx diaphanus, Heller, 1868, p. 42, tab. 2 fig. 5.
— (*Plumularia*) *diaphanus*, Hincks, 1872a, p. 120.
Plumularia cornucopiae, Hincks, 1872c, p. 389, tab. 21 fig. 1—3.
— *tenella*, Verrill, 1873a, p. 731.
Plumularia tenella, Clarke, 1875, p. 65.
— *cornucopiae*, Kirchenpauer, 1876, p. 27, tab. 1 fig. 17; tab. 3 fig. 17.
— *diaphana*, Kirchenpauer, 1876, p. 27, tab. 1 fig. 13.
— *tenella*, Kirchenpauer, 1876, p. 31.
— *diaphana*, Pieper, 1884, p. 220.
— —, Carus, 1884, p. 18.
— —, Stossich, 1885, p. 225.
— *catharina var. alternans*, Driesch, 1890, p. 659, Anm. 2.
— *diaphana*, Schneider, 1897, p. 487.
— *alternata*, Nutting, 1900, p. 62, tab. 4 fig. 1—2.
Schizotricha tenella, Nutting, 1900, p. 80, tab. 4 fig. 4—5.
— —, Nutting, 1901b, p. 365, Textfig. 70.
Plumularia alternata, Billard, 1904c, p. 484, Textfig. 4.
— *diaphana*, Babic, 1904, p. 18.
— *alternata*, Congdon, 1907, p. 484.
— *cornucopiae*, Billard, 1907a, p. 205.
— *alternata*, Thornely, 1908, p. 84.

Plumularia alternata, } KÜHN, 1909, p. 445, { Textfig. Ta.
Schizotricha tenella, } { Textfig. Tc.
— —, KINGSLEY, 1910, p. 32, tab. 7 fig. 76.
Plumularia diaphana, BEDOT, 1910, p. 349.
— *alternata* = *P. diaphana*, STECHOW, 1912, p. 363, Textfig. E (Gon.!).
— —, BILLARD, 1912a, p. 468, Textfig. 5.
— —, } FRASER, 1912a, { p. 381, Textfig. 48.
Schizotricha tenella, } { p. 383, Textfig. 52.
Plumularia cornucopiae, } { p. 339.
— *diaphana*, } BEDOT, 1912, { p. 339.
— *tenella*, } { p. 345.
— *catharina*, BROCH, 1912b, p. 4, Textfig. 1.
— *alternata*, } KÜHN, 1913, p. 124, { Textfig. 53A.
Schizotricha tenella, } { Textfig. 53C.
Plumularia alternata, BILLARD, 1913, p. 31.
— *diaphana*, BEDOT, 1914, p. 89, tab. 5 fig. 14—16.

Fundorte. Villefranche bei Nizza. Litoral. An der Basis eines Stöckchens von *Eudendrium*. Fertil Ende April. Sammlungen E. STECHOW 1910. — Cette, Süd-Frankreich. Auf Algen am Wellenbrecher förmliche Rasen bildend. (Keine Gonotheken). Es ist bemerkenswert, daß diese sonst nicht besonders häufige Art hier in solchen Massen vorkam. — Tonga-Inseln (s. u.).

Es ist nicht ganz leicht, die Synonymie dieser Art festzustellen. Ihre Verbreitung ist aber erheblich weiter, als man bisher annahm, da sie unter verschiedenen Namen mehrfach als neu beschrieben worden ist:

Dalmatien (HELLER, 1868; PIEPER, 1884; DRIESCH, 1890; SCHNEIDER, 1897; BABIC, 1904), Villefranche (STECHOW, 1912), Cette, Süd-Frankreich (s. o.), England (HINCKS, 1872c), Roscoff (BILLARD, 1912a; BEDOT, 1914), südlich von Madeira (BILLARD, 1907a), Bermuda-Inseln (CONGDON, 1907), Neuengland (VERRILL, 1874; CLARKE, 1875; Kingsley, 1910), Beaufort, Nordcarolina (FRASER, 1912a), Barracuda Rocks, Westindien (NUTTING, 1900), Sargasso-See (BROCH, 1912b), Golf von Mexico und NW von Cuba (STECHOW, 1912), Khor Dongola, Rotes Meer (THORNELY, 1908), Obock (BILLARD, 1904c), Niederländisch Indien (BILLARD, 1913), ? Tonga-Inseln (s. u.) — also wohl in allen warmen und gemäßigten Meeren.

Im Jahre 1912 hatte ich (l. c.) die Frage zur Diskussion gestellt, ob nicht NUTTING's *P. alternata* mit HELLER's *P. diaphana*

identisch sei, und zu diesem Zwecke auch eine neue Figur der mediterranen Art gegeben. Bedot (1914) hat diese Frage aufgegriffen und gelangt nach genauester Prüfung zu dem Resultat, daß beide Arten in der Tat vollständig synonym seien und daß auch *Plum. cornucopiae* Hincks nicht davon getrennt werden könne. Hierin kann ich Bedot nur zustimmen.

An Material dieser Art aus Westindien fand ich nun, daß gelegentlich ein Hydrocladium gegabelt ist und daß manchmal die ersten beiden oder sogar die ersten vier Cladien nicht alternierend, sondern paarweise gegenständig stehen. Die erstere Tatsache veranlaßte mich, die *Plumularia tenella* Verrill auf ihre Ähnlichkeit hin näher zu prüfen; diese Art war von Nutting (1900) zu *Schizotricha* gestellt worden, weil ihre Cladien „oft" gegabelt seien, zu Unrecht meiner Ansicht nach; denn es genügt nicht, daß eine Species irgendeinen Charakter oft zeigt; sie muß ihn immer zeigen. Man kann sie unmöglich zu *Schizotricha* stellen, wenn sie nur manchmal gegabelte Cladien hat. Da eine gelegentliche Gabelung nunmehr auch bei *P. diaphana* festgestellt ist, so ist *P. tenella* Verrill nicht mehr von ihr zu trennen, um so weniger als auch ihre Gonotheken (Nutting, 1900) eine ganz auffallende Ähnlichkeit mit denen von *P. diaphana* (s. Stechow, 1912) und *P. cornucopiae* (Hincks, 1872) haben.

Die erwähnte Tatsache, daß die untersten Cladien manchmal paarweise und nicht alternierend stehen, leitet über zu einer Form, wie sie Broch (1912 b) als „*P. catharina*" beschreibt. Er versucht dabei, *P. alternata* als Synonym von *P. catharina* hinzustellen. Dem kann ich nicht beistimmen, da die Form der Gonotheken so verschieden ist: bei *P. catharina* sind sie in beiden Geschlechtern bei weitem nicht so gekrümmt (s. Hincks, 1868, tab. 66 fig. 2b und p. 301 Textfig. 35), und Übergänge zwischen den abweichenden Gonothekenformen sind bisher nicht bekannt. Diese „*P. catharina* Broch 1912 b (nec aut.!)" steht nun der *P. alternata* Billard 1904c sehr nahe. Diese beiden gleichen sich darin, daß der Stamm nicht wie bei der typischen Form regelmäßig in ganzer Länge thekenlose Zwischenglieder besitzt, sondern daß Zwischenglieder nur in seinem oberen Teil vorkommen, im unteren dagegen fehlen. Die kleine birnförmige Gonothek bei Billard dürfte männlich sein, die gekrümmten Gonotheken bei Hincks (1872c) und Stechow (1912) dagegen weiblich, genau so wie bei *P. plagiocampa* (s. Billard, 1913, p. 31, Textfig. 23).

Fundort: Tonga-Inseln.

Hieran schließt sich Material von den Tonga-Inseln, das am Stamm überhaupt keine Zwischenglieder besitzt und darin dem von BILLARD (1913, p. 32) aus Niederländisch Indien gleicht; auch die thekenlosen Internodien der Cladien sind hier kürzer als gewöhnlich, der Thekenrand überragt etwas die oberhalb der Theca befindliche Einschnürung, die Rückwand der Theca ist ganz frei vom Cladium und bildet einen Winkel mit diesem. Die lateralen Nematophoren sitzen hier auf langen Fortsätzen; nach BILLARD (1912a), STECHOW (1912) und nach NUTTING's Figur (1900) ist das bei *P. diaphana* nicht der Fall, wohl aber nach NUTTING's Text. Sie sind bisweilen außerordentlich lang, fast so lang wie die Theca, und überragen den Thekenrand weit, ähnlich wie es BILLARD (1913, p. 9, fig. 1) für *Antennella secundaria* abbildet. Die mesialen Nematophoren sind hier zwar zweikammerig, aber mit breiterer Basis dem Cladium angewachsen und wohl ziemlich unbeweglich, fast wie bei *Heteroplon*. Etwas Ähnliches finde ich übrigens an meinem Material von „*P. alternata*" (1912) aus Westindien, nur weniger deutlich als hier. Es scheinen also hier Übergänge vorzukommen. Gonotheken fehlen. Vielleicht ist dieses Material von den Tonga-Inseln eine besondere Art.

Plumularia halecioides ALDER 1859.

Plumularia halecioides, HINCKS, 1868, p. 306, tab. 67 fig. 2.
— —, WEISMANN, 1883, p. 184, tab. 24 fig. 11—12.
— —, CARUS, 1884, p. 18.
— —, MARKTANNER, 1890, p. 254.
— —, DUERDEN, 1896, p. 418.
— —, BILLARD, 1904, p. 180—191, Textfig. 54—68.
— —, LO BIANCO, 1909, p. 544.
— —, STECHOW, 1912, p. 363.

Fundorte. Villefranche bei Nizza. 6 m tief. Auf einem Brett. — Monaco. Schöne große Exemplare von einer schwimmenden Holzboje. Oberfläche. Sammlungen E. STECHOW 1910. — Triest.

Plumularia hertwigi STECHOW 1907.
(Fig. T[1]).

Plumularia hertwigi, STECHOW, 1909, p. 76, tab. 1 fig. 9; tab. 6 fig. 1—3.
— —, STECHOW, 1913b, p. 93.

Fundort: Sagamibai, Japan. Fertil im Oktober.

Auf Material, das inzwischen in meine Hände gelangte, haben sich nunmehr die bisher unbekannten Gonotheken gefunden. Sie ähneln denen von *Plumularia habereri* Stech. (Stechow, 1913b, p. 92, Textfig. 60).

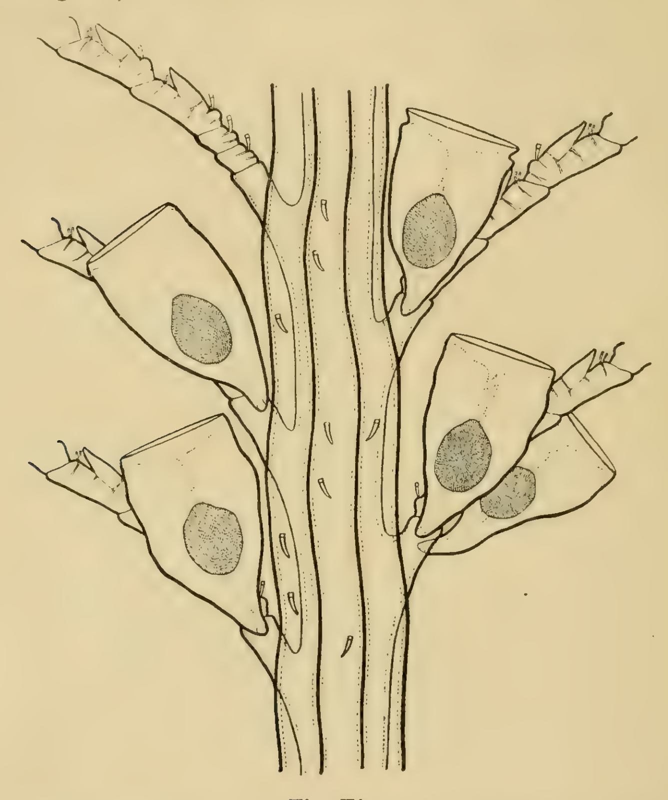


Fig. T[1].
Plumularia hertwigi Stechow. Männliche Gonotheken an einem polysiphonen Zweig.

Männliche Gonotheken fast immer einzeln, selten zu zweien an dem das Cladium tragenden Fortsatz des Zweiges, der „Schulter", seitlich entspringend, nicht in der „Achsel", und zwar alle einzelnen an der Vorderseite des Zweiges; sind 2 vorhanden, so entspringt die zweite an der entsprechenden Stelle der Rückseite (s. Fig. T[1]). Kegelförmig, nur wenig abgeplattet, sich allmählich nach oben hin erweiternd, etwas ausgebaucht, manchmal mit etwas wellenförmiger Außenseite, oft mit einer Ringfurche dicht unterhalb der Mündung,

oben breit abgeschnitten, ohne Mündungsrohr, 0,8 mm lang und an der Mündung 0,450—0,500 mm breit. Sperma zu einer großen Masse zusammengeballt, von unten durch ein Band, von der Mündung her durch ein oder zwei Bänder gehalten. Weibliche Gonotheken unbekannt.

Plumularia milleri Nutting 1905.

„*Ill. Plumularide spec.?*“ v. Campenhausen, 1896, p. 317, tab. 15 fig. 4.
Plumularia milleri, Nutting, 1905, p. 951, tab. 5 fig. 1; tab. 12 fig. 6—7.
? *Plumularia setacea*, Billard, 1913, p. 32, Textfig. 24.

Fundort: Ternate, Molukken (Campenhausen, 1896).

Bisheriger Fundort. Hawaii (Nutting, 1905).

Bereits Campenhausen hatte diese Art gefunden, beschrieben und abgebildet, aber noch nicht bestimmt oder benannt. Nutting erwähnt nichts davon, und so ist Campenhausen's Material erst hiermit bestimmt worden. Dem von Nutting angegebenen Fundort ist also Ternate hinzuzufügen.

Billard (1913, p. 33) nimmt an, daß diese Art mit *P. setacea* identisch sei.

Plumularia setacea (Linné 1758).

Plumularia setacea, Nutting, 1900, p. 56, tab. 1 fig. 1—4.
— —, Jäderholm, 1909, p. 107, tab. 12 fig. 6.
— —, Fraser, 1911, p. 84.
— —, Broch, 1912, p. 20, Textfig. 4.
— —, Billard, 1913, p. 32, Textfig. 24.

Fundorte. Villefranche bei Nizza. 3 m. — Hafen von Monaco. 0—3 m. Auch auf einer schwimmenden Boje. Fertil am 9. Mai. Sammlungen E. Stechow 1910. — Cette, Süd-Frankreich. Auf den Hydrocladien von *Aglaophenia septifera* Broch 1912b = *A. kirchenpaueri* Marktanner 1890. Zahlreiche Kolonien mit weiblichen Gonotheken. — Iquique, Nord-Chile. Auf den Scheren eines Männchens der Krabbe *Polymera gaudichaudi* Milne Edwards nach freundlicher Bestimmung des Herrn Dr. H. Balss-München. Keine Gonotheken.

Plumularia warreni n. nom.

Plumularia tenuis, Warren, 1908, p. 316, Textfig. 13.

Der Name „*Plumularia tenuis*“ ist bereits vergeben (s. Schneider, 1897, p. 485). Die Form muß daher neu benannt werden, und ich

schlage für sie den Namen *Plumularia warreni* vor, zu Ehren von E. Warren, dem wir eine so große Erweiterung unserer Kenntnisse der süd-afrikanischen Hydroidenfauna verdanken.

Geschlechtsreif gefunden in Natal im Juli.

Nemertesia antennina (Linné 1758).

Antennularia antennina, Hincks, 1868, p. 280, tab. 61.
Nemertesia antennina, Carus, 1884, p. 19.
Antennularia antennina, Nutting, 1900, p. 69, tab. 9 fig. 1—2.
— —, Jäderholm, 1909, p. 105, tab. 12 fig. 1.
Nemertesia antennina, Stechow, 1912, p. 365.
— —, Broch, 1912, p. 29, Textfig. 7.

Fundorte. Vor Cap Martin, Riviera. Gedredscht; 50 m tief. — Marseille. Sammlungen E. Stechow 1910. — Cette, Süd-Frankreich.

Kolonien bis 130 mm hoch.

Nemertesia (Antennopsis) disticha (Heller 1868).
(Fig. U[1].)

Heteropyxis disticha, Heller, 1868, p. 44, tab. 2 fig. 9—10.
Plumularia disticha, Kirchenpauer, 1876, p. 27, tab. 1 fig. 8.
Nemertesia tetrasticha juv. = *Heteropyxis disticha*?, Broch, 1912, p. 30, 31.

Fundort: Vor Marseille. Gedredscht. Auf einer leeren Schneckenschale. Fertil Ende Oktober. Sammlungen E. Stechow 1910.

Die Art wird hier zum ersten Male genau beschrieben und abgebildet, ist hiermit überhaupt zum ersten Male wieder gefunden.

Trophosom. Stamm monosiphon, unverzweigt, 40 mm hoch, gegliedert. Jedes Glied mit 1, 2, meist 3 oder selten 4 einzelnen, nicht in Wirteln gestellten, sondern alternierenden Hydrocladien; das Stöckchen daher einer *Plumularia*-Art gleichend. Hydrocladien bis zu 6 Theken tragend, sehr dünn, durch schräge Internodien in lange Glieder geteilt. Alle Glieder mit einer Hydrothek in ihrem unteren Drittel; nur am Beginn jedes Cladiums je ein thekenloses Glied. Zwischenglieder fehlen sonst oder kommen doch nur selten vor an Stellen, an denen wohl ein Bruch stattgefunden hatte. Keinerlei Quersepten in den Gliedern wie bei der ähnlichen

N. norvegica G. O. SARS. Theken klein, becherförmig, dem Cladium ganz anliegend. Nematophoren beweglich, zweikammerig: 1 unterhalb jeder Theca, 1 über ihr etwas neben der Mittellinie, 1 am oberen Ende jedes Gliedes, 1 auf dem thekenlosen Anfangsglied jedes Cladiums; auf dem cladium-tragenden Stammfortsatz 1 kegelförmige, unbewegliche Nematothek, wie von BROCH (1912) für *N. tetrasticha* angegeben, ein Beweis, daß die vorliegende

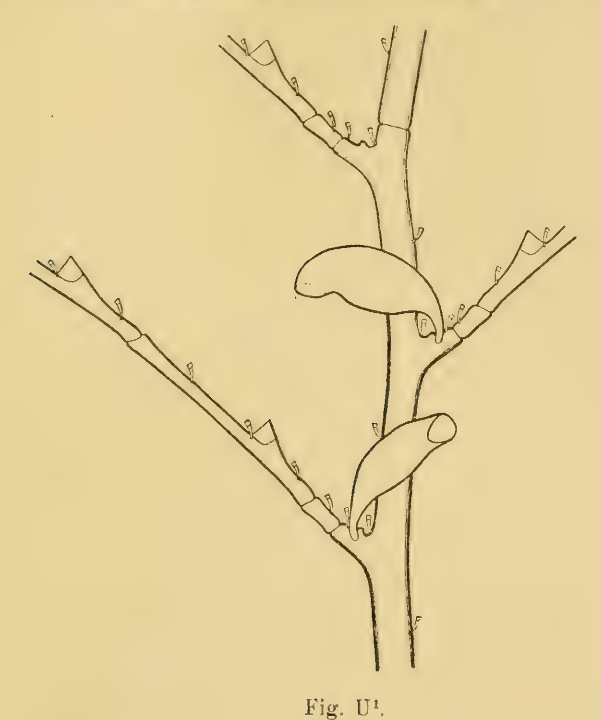


Fig. U[1].
Nemertesia disticha (HELLER). Stammstück mit Gonotheken.

Form eine *Nemertesia* und keine *Plumularia* ist; oberhalb und unterhalb dieser Nematothek auf dem Stammfortsatz noch je 1 bewegliches Nematophor und ebenso 1 bewegliches Nematophor schräg gegenüber von jedem Cladium auf der anderen Seite des Stammes.

Gonosom (bisher unbekannt). Gonotheken einzeln in den Achseln, auf dem Stammfortsatz entspringend, hornförmig gebogen, in der Mitte am weitesten, gegen das Ende wieder verjüngt, mit etwas seitlicher Öffnung am oberen Ende.

Es scheint, daß normalerweise tatsächlich nur 1 laterales

Nematophor dicht über jeder Theca vorhanden ist: unter 48 Theken zeigten 40 1 Nematophor, nur 1 Theca hatte 2, und 7 gar keins; hier war es natürlich nur abgefallen. Die große Mehrzahl mit 1 dürfte daher dem Normalzustand entsprechen.

Von Kirchenpauer und Anderen wurde diese Art wegen ihres *Plumularia*-artigen Habitus zu *Plumularia* gestellt. Broch (1912) erkannte an dem Vorhandensein der unbeweglichen Nematothek auf dem Stammfortsatz, daß es eine *Nemertesia* sei; da Heller's Material steril war, wollte er ihr jedoch keinen specifischen Rang zuerkennen, sondern hielt sie für eine Jugendform von *N. tetrasticha*. Hier liegt nun ein fertiles Exemplar vor; das macht es sehr wahrscheinlich, daß es keine Jugendform ist. Die von *Nemertesia tetrasticha* (s. u.) abweichende Gestalt der Gonotheken hier aber beweist, daß Broch's Vermutung von der Identität beider Arten nicht zutrifft.

Von *N. norvegica*, *N. tetrasticha* und *N. ramosa* unterscheidet sich die vorliegende Art durch den Mangel einer Wirtelstellung der Cladien sowie durch die abweichende Gonothekenform, von *N. norvegica* auch noch durch das völlige Fehlen von Quersepten in den Cladiengliedern; von *N. ramosa* durch den Mangel einer Verzweigung; von *N. ramosa var. plumularioides* (Billard, 1907a, p. 215) durch das völlige Fehlen von Cladienwirteln.

Nemertesia ramosa Lamouroux 1816.

(Fig. V[1]b.)

Antennularia ramosa, Hincks, 1868, p. 282, tab. 62.
Heteropyxis ramosa, Kirchenpauer, 1876, p. 29, No. 96, tab. 2 fig. 22, 22a; tab. 3 fig. 22.
Nemertesia ramosa, Carus, 1884, p. 19.
Antennularia ramosa, Jäderholm, 1909, p. 105, tab. 12 fig. 2.
— —, Lo Bianco, 1909, p. 539.

Fundorte. Villefranche bei Nizza. — Marseille. Sammlungen E. Stechow 1910. — Cette, Süd-Frankreich. Ein Exemplar auf einer Muschel wachsend. — Rovigno.

In Villefranche fertil am 26. Februar; ebenso gibt Lo Bianco (1909, p. 539) den Winter, Oktober bis Januar, an.

Die größte der Kolonien ist 340 mm hoch.

Darauf *Sertularella crassicaulis* (H.) und *Campanularia volubilis* (L.).

Nemertesia tetrasticha (Meneghini 1845).
(Fig. V[1]a.)

Heteropyxis tetrasticha, Kirchenpauer, 1876, p. 29, No. 93, tab. 2 fig. 20, 20a; tab. 6 fig. 20.
Nemertesia tetrasticha, Carus, 1884, p. 19.
Antennularia tetrasticha, Marktanner, 1890, p. 260, tab. 6 fig. 10.
Nemertesia tetrasticha, Bedot, 1910, p. 332.
— —, Bedot, 1912, p. 325.
— —, Broch, 1912, p. 30, Textfig. 8.

Fundort: Villefranche bei Nizza. Sammlungen E. Stechow 1910.

Bisher hauptsächlich bekannt aus der nördlichen Adria, wo sie sehr häufig zu sein scheint, auch von Neapel (Marktanner, 1890) und Madeira (Kirchenpauer, 1876).

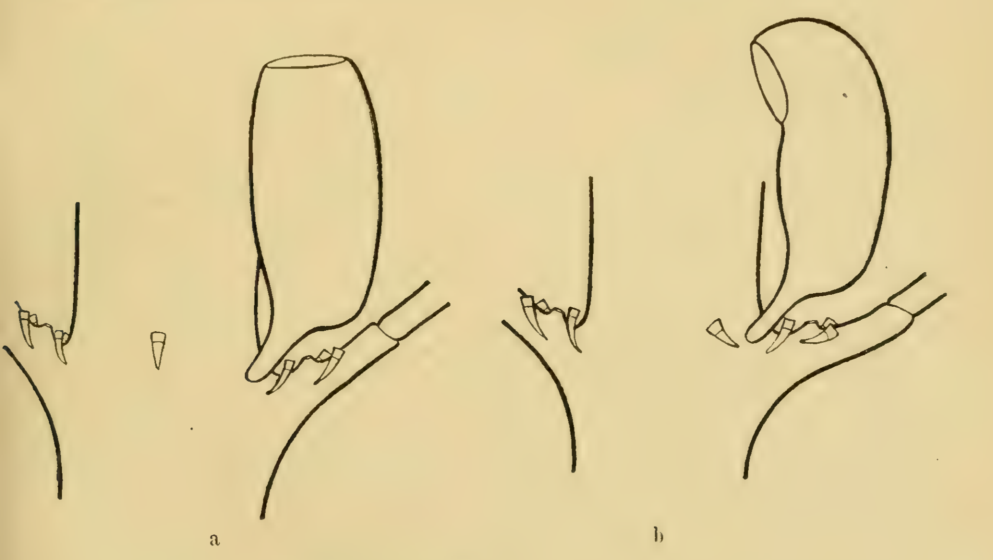


Fig. V[1].
a *Nemertesia tetrasticha* (Menegh.). Stammstück mit Gonothek. 70 : 1.
b *Nemertesia ramosa* Lmx. Gonothek zum Vergleich. 70 : 1.

Diese Art wurde vielfach für identisch mit *N. ramosa* gehalten. Ihre Cladien stehen aber nie zu mehr als zu zweien in einem Wirtel, die aufeinanderfolgenden Wirtel miteinander alternierend, so daß 4 Längsreihen entstehen. Der wichtigste Unterschied von

N. ramosa aber scheint in der Gestalt der bisher noch nicht abgebildeten Gonotheken zu liegen, die bei *N. tetrasticha* oben quer abgestutzt sind und deren Mündung an dieser Endfläche, also terminal, liegt; *N. ramosa* dagegen hat eine Gonothek mit abgebogener Außenkante und seitlicher Mündung. Junge *N. ramosa*-Kolonien, deren Cladien auch erst vierzeilig angeordnet sind, sind also nur an den Gonotheken von *N. tetrasticha* zu unterscheiden.

Auch Broch (1912) hält diese Art von *N. ramosa* getrennt.

Nemertesia japonica Stechow 1907.

Nemertesia japonica, Stechow, 1909, p. 80, Textfig. 5, tab. 6 fig. 5.
— — = *N. intermedia* Kpr.?, Bedot, 1917a, p. 37.

Meiner Beschreibung ist folgendes hinzuzufügen: Stamm an der Basis 6 mm dick, in 15 cm Höhe noch 2 mm, an der Spitze 0,4 mm dick; unten aus sehr vielen einzelnen Röhren zusammengesetzt, oben nur pluricanaliculiert. Die Cladien nur im obersten Drittel des Stammes. Auf dem cladiumtragenden Stammfortsatz 1 abgestumpft kegelförmige unbewegliche Nematothek neben ihr ein zweikammeriges Nematophor.

Von *N. intermedia* (Kirchenpauer 1876) unterschieden durch die starke Periderm- und Septenbildung der Cladien, das Vorhandensein eines Höckers, auf dem das mesiale Nematophor sitzt, die sehr charakteristische, streng durchgeführte Anordnung der Cladien und die ausgesprochene Bilateralität des ganzen Stockes, der einer riesigen *Plumularia*-Feder gleicht. — Ohne Kenntnis der Gonotheken der japanischen Form kann bei den weit entfernten Fundorten der beiden Arten (*N. intermedia* stammt von Madeira) eine Zusammenziehung nicht stattfinden.

Halicornaria Hincks 1865-Allman 1874.

Nach dem Vorgang von Allman (1874a, p. 476; 1876a, p. 276; 1883, p. 52) geben sämtliche Autoren der Folgezeit Busk (1852) als Autor dieses Genus an, so Bale (1884, p. 173), Nutting (1900, p. 126), Poche (1908, p. 305) u. v. a. Tatsächlich ist diese Angabe von Allman ein Irrtum; denn der Name *Halicornaria* kommt weder bei Busk 1852 noch in einer anderen Arbeit von Busk vor, worauf zuerst Bedot (1910, p. 308) hingewiesen hat. Aber auch Bedot (1912, p. 300) ist im Irrtum, wenn er als Ort, wo die erste Diagnose dieses Genus zu finden sei, Allman (1876) angibt. Der Name „*Halicornaria*"

ist vielmehr zuerst von HINCKS (1865) angewendet worden (BEDOT, 1910, p. 308), und seine erste Diagnose findet sich bei ALLMAN (1874a); das Genus wird daher am besten als „*Halicornaria* HINCKS 1865-ALLMAN 1874" bezeichnet.

Halicornaria hians (BUSK 1852).

Aglaophenia ? *y*, HILGENDORF, 1911, p. 543, Textfig. 5.
Halicornaria hians, STECHOW, 1909, p. 101, tab. 1 fig. 11; tab. 6 fig. 16—17.
— —, STECHOW, 1913b, p. 94, Textfig. 61.
— —, BILLARD, 1913, p. 68.
[Non *Hal. hians var. balei*, BILLARD, 1913, p. 70, Textfig. 56; diese vielmehr = *Hal. pansa* (KIRCHENPAUER).]

Fundort: Kermadec-Inseln, nord-östlich von Neuseeland (HILGENDORF, 1911).

Bisherige Fundorte. Torres-Straße (BUSK), Murray-Insel (KIRKPATRICK, 1890a), Andamanen und Christmas Island (RITCHIE, 1910a; 1910c), Japan (STECHOW, 1909; 1913b).

Das unbestimmte, nur als *Aglaophenia y* bezeichnete Material von HILGENDORF (1911) darf als *Halicornaria hians* angesehen werden. Dafür spricht der Thekenrand mit 3 Zähnen jederseits, von denen der hinterste der größte ist, die ziemlich weit voneinander entfernt stehenden Theken, das gerade aufsteigende, nicht konvexe mesiale Nematophor.

Halicornaria pansa (KIRCHENPAUER 1876).
(Fig. W[1].)

Aglaophenia (*Macrorhynchia*) *pansa*, KIRCHENPAUER, 1876, p. 25, No. 47a.
— *balei*, MARKTANNER, 1890, p. 272, tab. 7 fig. 19—20.
— *balei*, BILLARD, 1905a, p. 334.
Halicornaria flava, NUTTING, 1905, p. 955, tab. 6 fig. 2; tab. 13 fig. 11 bis 12.
— *balei*, RITCHIE, 1910a, p. 22, 23, tab. 4 fig. 12.
— *hians var. balei*, BILLARD, 1913, p. 70, Textfig. 56.

Fundort: Tonga-Inseln (Material KIRCHENPAUER).

Sonstige Fundorte. Rotes Meer (MARKTANNER, 1890), Andamanen (RITCHIE, 1910a), Ost-Borneo und Sulu-Archipel, Niederländisch Indien (BILLARD, 1913), Gambier-Inseln bei Tahiti (BILLARD, 1905a), Hawaii (NUTTING, 1905).

Typus. Im Naturhistorischen Museum zu Hamburg.

Trophosom. Kolonie fiederförmig, bis 35 mm hoch. Stamm monosiphon, unverzweigt, in unregelmäßige Internodien geteilt; jedes Internodium mit 2, 3 oder mehr Cladien. Cladien alternierend; Internodien der Cladien regelmäßig, aber nur sehr schwach sichtbar. Theken stark eingesenkt, in der Form eines abgeknickten Sackes. Thekenmündung mit dem Cladium einen Winkel von nur 30° bildend, dem Cladium also fast parallel. Thekenrand mit einem großen stumpfen Zahn jederseits in der Mitte, der rechtwinklig nach außen umgebogen und daher bei voller Profilansicht der Theca gar nicht zu erkennen ist; keine weiteren Zähne hinten oder vorn (wie sie bei *Halicornaria flava* Nutting 1905 vorkommen). Ein starkes vorderes intrathecales Septum etwas über der Mitte der Theca, an seinem freien Ende hakenförmig und scharf umgebogen.

Mesiales Nematophor stark konvex, den Thekenrand nicht weit überragend, stets ein Stück unterhalb desselben frei werdend, in eine scharfe Spitze endigend, mit schlitzförmiger Öffnung; unterhalb seiner Mitte und noch unterhalb des intrathecalen Septums eine starke hakenförmige Verdickung. Die 2 lateralen Nematophoren den Thekenrand nicht erreichend, röhrenförmig, mit nach vorn gerichteter Mündung. 2 cauline Nematophoren an der Vorderseite der Kolonie an der Basis jedes Cladiums, und 1 ebensolches, aber schwer sichtbares, an der Rückseite der Kolonie.

Gonosom. An den Typusexemplaren fehlend. [Die Abbildungen bei Billard (1913, p. 70, Textfig. 56) und bei Nutting (1905, tab. 13 fig. 12) stellen wahrscheinlich die Gonothek dieser Art und nicht von *Halicornaria hians* dar, deren Gonothek vielmehr von Stechow (1909, tab. 6 fig. 17) abgebildet worden ist].

Farbe. Stamm und Cladien dunkelbraun.

Diese Art hat eine außerordentliche Ähnlichkeit mit *Halicornaria balei* (Marktanner) und *H. flava* Nutting, auch mit *Hal. ishikawai* Stechow (1909, p. 100; 1913 b, p. 95); ich habe sie daher zu *Halicornaria* gestellt. *Halicornaria balei* (Marktanner) besitzt nur etwas größere Thekenzähne, stimmt aber in Farbe, Stellung der Cladien und allem Übrigen mit *Halicornaria pansa* (Kpr.) völlig überein und ist offenbar identisch mit ihr, wobei dieser Name Kirchenpauer's die Priorität hat. *H. flava* Nutt. besitzt außer dem großen seitlichen Thekenzahn noch je einen kleineren vorn und hinten, die aber sehr stumpf und niedrig sein müssen, da sie auf Nutting's Abbildung nicht recht erkennbar sind. Auch die niedrigen Gonotheken ähneln sehr der Abbildung von Billard (1913). — *Halicornaria ishikawai*

Stechow unterscheidet sich (obwohl mir von ihr große, ausgewachsene, ebenfalls in Alkohol aufbewahrte Kolonien vorliegen) von Kirchenpauer's *Halicornaria pansa* durch die rein weiße Farbe ihrer Cladien und die hellbraune ihrer Stämme sowie durch die Stellung ihrer Cladien, deren 2 Reihen nicht wie hier in einer Ebene liegen, also einander gegenüber stehen, sondern einander einseitig stark ge-



Fig. W[1].
Halicornaria pansa (Kirchenpauer).
Hydrotheken.

Fig. X[1].
Lytocarpia (?) *graeffei* (Kirchenpauer).
Hydrotheken.

nähert sind. — *Halicornaria hians* (Busk), von der mir Vergleichsmaterial aus Japan und durch die Freundlichkeit von J. Ritchie von Christmas-Island vorliegt (vgl. Ritchie, 1910c, p. 835), ist ebensowenig mit *H. pansa* identisch. Denn *H. hians* hat eine andere Form des Thekenrandes: statt des einen ganz nach außen umgebogenen Zahnes von *H. balei* hat sie meist zwei kaum nach außen

gebogene, von denen der hintere, dicht über den lateralen Nematophoren gelegene Zahn der größere ist, oder wenigstens einen stark wellenförmigen Thekenrand. Auch stehen bei *H. hians* die Theken oft viel weiter auseinander. *Halicornaria hians var. balei* Billard 1913 ist auch deshalb offenbar nicht gleich *H. hians*, weil die Gonotheken von *H. hians* eine ganz andere Gestalt haben (s. Stechow, 1909, tab. 6 fig. 17); der große Unterschied der Gonotheken scheint mir recht wichtig zu sein. Dieses Material von Billard ist dagegen wahrscheinlich gleich *H. pansa* (Kirchenpauer). Ich kann daher der Annahme von Billard (1913, p. 70) nicht zustimmen, der *H. balei* (Markt.) nur für eine Varietät von *H. hians* (Busk) hält.

Die Farbe der Stämme und Cladien scheint doch ein konstantes Merkmal zu sein, das vom Alter der Kolonie nur innerhalb gewisser kleiner Grenzen abhängig ist, indem es bei zunehmendem Alter etwas nachdunkelt. So scheint der Unterschied in der Farbe zwischen *H. pansa* (Kpr.) = *H. balei* (Markt.) = *H. flava* Nutt. mit ihren dunklen Cladien und *H. ishikawai* Stechow mit ihren rein weißen Cladien tatsächlich eine specifische Bedeutung zu haben.

Der Name *Aglaophenia balei* Marktanner 1890 muß als Synonym eingezogen werden. Die Gründe sind die gleichen, wie sie bei *Thecocarpus phyteuma* im letzten Absatz ausführlich angegeben worden sind. Auch hier ist der Typus noch vorhanden.

Lytocarpia* (?) *graeffei (Kirchenpauer 1876).

(Fig. X[1].)

Aglaophenia graeffii, Kirchenpauer, 1876, p. 24, No. 24a.
Lytocarpus balei Billard (nec Nutting 1905, nec Stechow 1909, 1913b), Billard, 1913, p. 81, Textfig. 66.

Fundort: Tonga-Inseln (Material Kirchenpauer).

Sonstige Fundorte. ? Zwischen Borneo, Celebes und Soembäva (Billard, 1913).

Typus. Im Naturhistorischen Museum zu Hamburg.

Trophosom. Kolonie fiederförmig, an vorliegendem Material unverzweigt, nur 30 mm hoch. Stamm monosiphon, in seinem unteren Teile ohne Cladien. Cladien alternierend, je 1 auf ein Stamminternodium, bis zu 9 Theken tragend. Jedes Internodium der Cladien mit 2 ziemlich schwachen Septen, eines etwas vor der durch-

bohrten Öffnung des Thekenbodens, eines an der Basis der lateralen Nematophoren schräg nach vorn gerichtet, beide das Cladium nicht ganz durchsetzend. Theken genähert, geknickt sackförmig, mit einem deutlichen, aber stets nur schwachen vorderen intrathecalen Septum; dieses die Theca weniger als zur Hälfte durchsetzend und an seinem Ende umgebogen. Thekenboden eingezogen, ähnlich wie bei *L. philippinus.* Thekenrand an den Seiten wellig, in der Mitte vorn mit einem einzelnen, sehr kleinen, oft ganz fehlenden Zahn.

Das mesiale Nematophor gerade, röhrenförmig, den Thekenrand etwas überragend, mit 3 Öffnungen: einer an der Spitze, einer an der Basis vorn und einer direkt in die Theca hinein. Die 2 lateralen Nematophoren den Thekenrand kaum überragend. Je 2 cauline Nematophoren an der Vorderseite eines jeden Stammgliedes, davon eins unterhalb des Cladiums mit der Mündung nach der gleichen Richtung wie das Cladium, das andere oberhalb mit der Mündung nach der entgegengesetzten Seite; sehr groß, dreieckig, Mündung eng, etwas spitz ausgezogen. Keine caulinen Nematophoren an der Rückseite des Stammes.

Gonosom fehlend.

Farbe. Stamm dunkelbraun, Cladien hellgrau.

Diese Art unterscheidet sich von *Lytocarpia philippina* (Kpr.) = „*Aglaophenia perforata* Kirchenpauer 1876“ durch ihr sehr schwaches intrathecales Septum, das dagegen bei *L. philippina* im Profil ein großes Dreieck bildet, ferner durch den viel kleineren, fast fehlenden medianen Thekenzahn. *Lytocarpia balei* (Nutting, 1905, p. 954 und Stechow, 1909, p. 99) hat ebenfalls ein sehr starkes intrathecales Septum, wie Nutting ausdrücklich angibt („very strong intrathecal ridge“). Ich glaube daher nicht, daß Billard recht hat, wenn er sein Material mit so schwachem intrathecalem Septum als „*Lytocarpus balei*“ bezeichnet. *Lytocarpia balei* Billard (nec aut.!) ist dem vorliegenden Material ähnlich und wahrscheinlich mit ihm identisch, jedoch von ihm durch einen anderen Thekenboden unterschieden: bei Billard's „*L. balei*“ verengert sich die Theca an ihrem Boden nicht und besitzt dementsprechend hier am Boden ein intrathecales Septum als Fortsetzung des hydrocladialen Septums; bei *L.* (?) *graeffei* (Kirchenpauer) verengert sich die Theca an ihrem Boden ähnlich wie bei *L. philippina*, und das hydrocladiale Septum setzt sich daher nicht in die Theca hinein fort. Ob indessen diesen Unterschieden specifische Bedeutung zukommt, ist zweifelhaft; wenn nicht,

so dürfte Billard's Material der Siboga-Expedition als *Lytocarpia* (?) *graeffei* (Kirchenpauer 1876) zu bezeichnen sein.

Es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, daß der Subgenus-Name *Lytocarpia* Kirchenpauer (1872) nach den Internat. Regeln der zool. Nomenklatur den Vorrang hat vor der Namensform *Lytocarpus*, unter der die Untergattung von Allman (1883) zum Genus erhoben wurde. Die Gattung muß daher den Namen *Lytocarpia* Kirchenpauer führen. Sie wurde von Kirchenpauer (1872, p. 13—15 und 27) von den eigentlichen Aglaophenien mit geschlossener Corbula abgetrennt und scharf definiert durch die Angabe: „Gonangien in Gruppen an

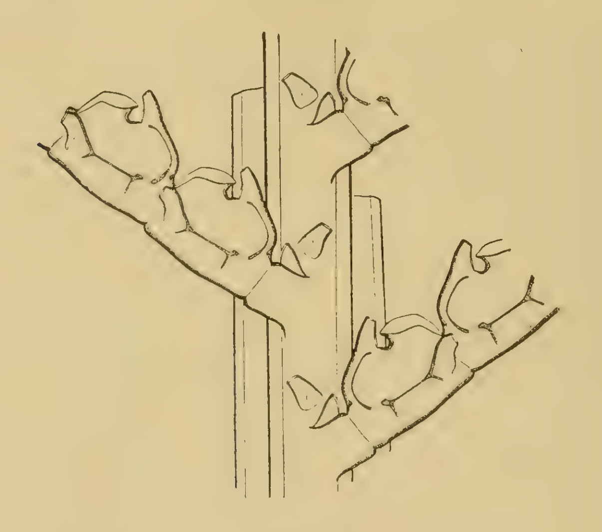


Fig. Y[1].
Lytocarpia (?) *multiplicato-pinnata* (Kirchenpauer).
Polysiphoner Zweig mit Hydrocladien.

offenen Gonocladien, deren Nematocladien nämlich nicht zu einer Corbula verwachsen.“ Der Name *Lytocarpia* kann also nicht einfach verschwinden. Er umfaßte damals die später aufgestellten Genera *Lytocarpus*, *Thecocarpus* und *Cladocarpus*.

Kirchenpauer's Subgenus-Namen *Calathophora* und *Pachyrhynchia* sind dagegen mit der Gattung *Aglaophenia*, so wie deren Grenzen heute gefaßt werden, synonym.

Lytocarpia (?) multiplicato-pinnata (KIRCHENPAUER 1876).
(Fig. Y[1].)

Aglaophenia (Macrorhynchia) multiplicato-pinnata, KIRCHENPAUER, 1876, p. 25, No. 51a.
Lytocarpus hornelli, THORNELY, 1904, p. 123, tab. 3 fig. 1, 1a, 1b.
— —, THORNELY, 1908, p. 84.

Fundort: Rotes Meer. Sammlung Dr. SONDER (Material KIRCHENPAUER 1876).

Sonstige Fundorte. Ceylon; Golf von Suez (THORNELY, 1904, 1908).

Typus. Im Naturhistorischen Museum zu Hamburg; nur ein Bruchstück ist in Form eines Präparats erhalten.

Trophosom. Stamm verzweigt, stark polysiphon. Zweige alternierend, ebenfalls polysiphon, ungegliedert. Cladien an Stamm und Zweigen, jedoch trotz der Polysiphonie immer nur von einem Rohr entspringend, alternierend, deutlich gegliedert, bis zu 7 Theken tragend. Theken sackförmig, mit ihrem distalen freien Abschnitt umgebogen, jedoch nicht geknickt, ohne vorderes intrathecales Septum. Thekenrand rings herum stark nach außen umgebogen, gegen das Cladium einen Winkel von etwa 45° bildend, ganz glatt und ungezähnt, mit einer geringen Erhebung jederseits in der Mitte. Jedes Glied mit 2 das Cladium nur unvollständig durchsetzenden Septen: einem an der Basis der lateralen Nematophoren, einem im proximalen Abschnitt, am Thekenboden mit einer Verdickung endigend.

Mesiales Nematophor röhrenförmig, den Thekenrand kaum überragend, schräg nach vorn gerichtet, mit 3 Öffnungen: einer an der Spitze, einer an der Basis nach vorn und einer direkt in die Theca hinein. Die 2 lateralen Nematophoren den Thekenrand etwas überragend, nach vorn gerichtet. Ein Nematophor auf dem Fortsatz des Stamm- oder Zweigrohres, von dem das Cladium seinen Ursprung nimmt, dreieckig, mit großer schlitzförmiger Öffnung vorn. An caulinen Nematophoren je eins dicht oberhalb jedes Cladiums an Stamm und an Zweigen, abgestumpft kegelförmig, mit einfacher Mündung, die nach der entgegengesetzten Seite gerichtet ist wie das zugehörige Cladium.

Gonosom. Fehlend [auch von *L.* (?) *hornelli* THORNELY nicht bekannt].

Farbe. Stamm und Zweige dunkelbraun, Cladien hellbraun.

Von *Lytocarpia* (?) *hornelli* Thornely (1904, 1908) unterscheidet sich dieses Material Kirchenpauer's nur in folgenden Punkten: dasjenige Rohr der polysiphonen Zweige, von dem die Cladien entspringen, ist völlig ungegliedert; das proximale Septum der Thekenglieder endet in der Thekenwand mit einem dicken Knopf, setzt sich aber nicht in die Theca hinein fort; das mesiale Nematophor ist hier etwas länger. Das genügt nicht, um *L.* (?) *hornelli* von Kirchenpauer's Form zu trennen. (Die Angabe von Thornely [1904], daß die cladientragenden Zweige monosiphon seien, ist schon von ihr selbst [1908] dahin berichtigt worden, daß auch diese wie der Stamm polysiphon sind; auch hierin stimmt also *L.* (?) *hornelli* mit *L.* (?) *multiplicato-pinnata* überein).

Von *Halicornaria gracilicaulis* (Jäderholm 1903), mit deren Theken eine große Ähnlichkeit besteht (vgl. Stechow, 1912, p. 368), unterscheidet sich die vorliegende Art durch viel gedrungenere, nicht so langgestreckte Theken, deren Rand infolgedessen hier dem mesialen Nematophor viel mehr genähert ist, sowie durch den Mangel der starken Verdickung an der Umbiegungsstelle des freien Thekenabschnittes.

Diese Art muß den älteren Namen *Lytocarpia* (?) *multiplicato-pinnata* (Kirchenpauer) tragen, wobei der Name *L.* (?) *hornelli* als Synonym einzuziehen ist. Die Gründe sind die gleichen, wie sie bei *Thecocarpus phyteuma* im letzten Absatz ausführlich angegeben worden sind. Auch hier ist der Typus noch vorhanden.

Lytocarpia philippina (Kirchenpauer 1872).

(Fig. Z[1].)

Aglaophenia (*Macrorhynchia*) *perforata*, } Kirchenpauer, 1876, { p. 25, No. 47b.
— *philippina*, } { p. 25, No. 50.
Lytocarpus philippinus, Fraser, 1912a, p. 379, Textfig. 45.
— —, Billard, 1913, p. 78, Textfig. 53.

Fundorte. Tonga-Inseln (s. u.). — Suez, Rotes Meer. (Im Roten Meer bereits gefunden von Marktanner [1890, p. 274—276] und Thornely [1908, p. 84]).

„*Aglaophenia perforata*" Kirchenpauer 1876.

Fundort: Tonga-Inseln (Material Kirchenpauer unter dem Namen „*Aglaophenia perforata*").

Hierauf fand sich *Phylactotheca pacifica n. g. n. sp.* (Stechow, 1913b, p. 155, Textfig. 135)

Originalexemplar. Im Naturhistorischen Museum zu Hamburg.

Trophosom. Stamm seiner ganzen Länge nach zusammengesetzt, ebenso die Zweige in ihrem unteren Teil, 55 mm hoch, vielfach verzweigt. Zweige unregelmäßig, alternierend oder gegenständig, deutlich gegliedert. Cladien alternierend, je eins von einem Zweiginternodium entspringend, ebenfalls deutlich gegliedert. Theken sackförmig geknickt, mit einem starken, im Profil dreieckig erscheinenden, vorderen intrathecalen Septum. Thekenrand fast parallel mit dem Cladium, mit einem starken Zahn vorn in der Mitte; die Seiten des Thekenrandes ohne eigentliche Zähne, nur eine große Welle darstellend. Thekenboden verengert, nach innen eingezogen. Ein Septum von dieser Stelle aus das Cladium teilweise durchsetzend; ein anderes Septum an der Basis der lateralen Nematophoren schräg nach vorn gerichtet.

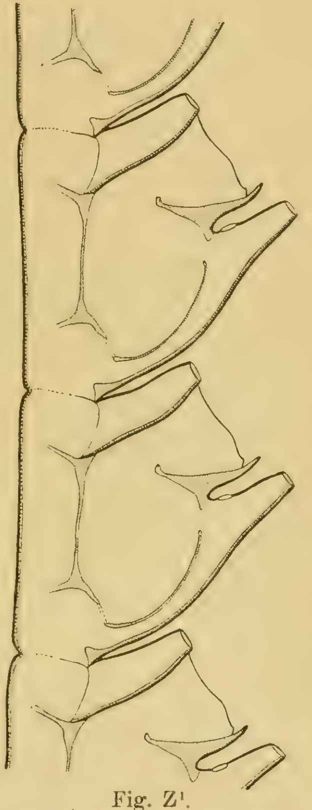


Fig. Z[1].
Originalexemplar von „*Aglaophenia perforata* Kirchenpauer“ = *Lytocarpia philippina* (Kpr.). Hydrotheken.

Mesiales Nematophor lang, röhrenförmig, den Thekenrand nur wenig überragend, mit 3 Öffnungen, einer an der Spitze, einer an der Basis vorn und einer direkt in die Theca hinein. Die 2 lateralen Nematophoren röhrenförmig, den Thekenrand kaum überragend. 2 cauline Nematophoren an jedem Zweiginternodium, eins unter und eins über dem Ursprung jedes Cladiums; ein durchbohrter Fortsatz auf dem Basalstück jedes Cladiums (wie auch von anderen Autoren für *L. philippina* angegeben wird).

Gonosom. An dem Material von „*Aglaophenia perforata*“ nicht vorhanden.

Farbe. Stamm braun, Zweige hellbraun, Cladien weiß.

Es ist mir vollständig unmöglich, zwischen dem Material, das von Kirchenpauer selbst als „*Aglaophenia perforata n. sp.*“ be-

zeichnet worden ist, und der bekannten *Lytocarpia philippina* desselben Autors irgendwelche Unterschiede gegenüber Vergleichsmaterial dieser Art und gegenüber den Angaben der Autoren aufzufinden. Die Typus-Exemplare von „*A. perforata*" sind steril; es ist also auch ausgeschlossen, daß Kirchenpauer diese Art wegen Unterschiede am Gonosom von seiner *Lytocarpia philippina* als besondere Species abgezweigt hätte. Der Grund, weshalb er das tat, ist nicht klar.

Die von Billard (1913) gezeichnete Längsstreifung des mesialen Nematophors, die übrigens von keinem der anderen Autoren angegeben wird, fehlt an dem vorliegenden Material.

Lytocarpia singularis Billard 1913.

„IV. Plumularide spec.", v. Campenhausen, 1896, p. 317, tab. 15 fig. 5.
Lytocarpus philippinus Kpr. *var. singularis*, Billard, 1908b, p. 112—114, Textfig. A, B.
— *balei* pro parte, Stechow, 1909, p. 99, tab. 6 fig. 12 (non fig. 13!.)
— *singularis*, Billard, 1913, p. 79, Textfig. 64—65.

Fundort: Ternate, Molukken (Campenhausen, 1896).

Bisherige Fundorte. Borneo-Bank und Westspitze von Neuguinea (Billard, 1913), Sagamibai, Japan (Stechow, 1909).

Bereits Campenhausen hatte diese Art gefunden und vorzüglich abgebildet, aber noch nicht bestimmt oder benannt. Billard erwähnt nichts davon, und so ist Campenhausen's Material erst hiermit genau bestimmt worden. Den von Billard angegebenen Fundorten ist also Ternate hinzuzufügen.

Im Jahre 1909 beschrieb ich Material aus Japan (No. 359 und 360 Sammlung Doflein) unter dem Namen *Lytocarpus balei* Nutting. No. 360 zeigte keine Gonocladien und konnte daher nur provisorisch zu dieser Art gerechnet werden; die Untersuchung dieses Materials war dadurch erschwert, daß es infolge der Konservierung ganz schwarz war, so daß es nicht durchsichtig zu bekommen war. Daher entging es mir damals, daß die sterilen Stöckchen No. 360 einige Charaktere von *Lytocarpia singularis* aufwiesen: das nach der Rückseite der Kolonie gerichtete laterale Nematophor der ersten Theca eines jeden Cladiums ist abnorm vergrößert; das entsprechende nach vorn gerichtete derselben Theca ist dagegen normal; das mesiale Nematophor ist überall normal, nirgends reduziert, auch nicht an der ersten Theca der Cladien; ebensowenig

zeigen die lateralen Nematophoren an den weiteren Theken irgendwelche regelmäßigen Abweichungen; nur sind einmal an der zweiten Theca eines Cladiums beide laterale Nematophoren in dieser Weise vergrößert. — Das Material zeigt also nur einen Teil der Merkmale, die für *L. singularis* BILLARD charakteristisch sein sollen, und ich möchte daher doch bezweifeln, ob *L. singularis* wirklich als eine besondere Art aufzufassen ist.

Bei den reichlich mit Gonocladien versehenen Stöckchen No. 359 der Sammlung DOFLEIN dagegen, die ich ebenfalls jetzt nachuntersuchte, findet sich dies eine vergrößerte laterale Nematophor nirgends, ebensowenig eine Anomalie an den mesialen Nematophoren. Sollte *L. singularis* BILLARD sich als gute Art erweisen, so müßte ihr also wohl auch die No. 360 der Sammlung DOFLEIN aus Japan zugerechnet werden.

Cladocarpus moebiusi (F. E. SCHULZE 1875).

Aglaophenia moebii, F. E. SCHULZE, 1875, p. 134—136, tab. 2 fig. 3—5.
— —, KIRCHENPAUER, 1876, p. 25.
— *moebiusi*, BEDOT, 1912, p. 249.

Fundort. Korsfjord, Norwegen.

Tiefe. 250—400 m (135—217 Faden).

Diese interessante Art, die seit ihrer Entdeckung nicht wieder gefunden und infolge der versteckten Literaturstelle ihrer ersten Beschreibung in allen neueren Monographien nordischer Hydroiden (JÄDERHOLM, 1909; BROCH, 1909a) ganz übersehen worden ist, muß zu der Gattung *Cladocarpus* gestellt werden. Auch diese Art stammt wie alle *Cladocarpus*-Arten aus beträchtlicher Tiefe. Es besteht eine gewisse Ähnlichkeit zwischen der vorliegenden Form und *Cladocarpus pourtalesi* VERRILL 1879, die jedoch ein intrathecales Septum besitzt.

Cladocarpus lignosus (KIRCHENPAUER 1872).

Aglaophenia lignosa, KIRCHENPAUER, 1872, p. 28, 37, No. 34, tab. 1 fig. 13; tab. 4 fig. 13.
— —, KIRCHENPAUER, 1876, p. 25, No. 34.
— —, HARTLAUB, 1905, p. 686.
— —, BEDOT, 1912, p. 248.
— —, BEDOT, 1916, p. 43.

Diese Species ist seit fast 50 Jahren nicht wiedergefunden worden.

Mir liegen Teile des Originalexemplars vor. Den Angaben Kirchenpauer's ist Verschiedenes, vor allem die Beschreibung des bisher unbekannten Gonosoms, hinzuzufügen.

Trophosom. Selbst die äußersten Verzweigungen, die die Cladien tragen, stark polysiphon. Cladien kurz, mit bis zu 12 Theken, auf einem Zweigfortsatz entspringend, dann ein kurzes Glied ohne Theca, nur mit einem einzelnen Nematophor, alle weiteren Glieder mit einer Theca und 3 Nematophoren. Thekenrand mit einem Zahn vorn in der Mitte und je einem kleineren Zahn in der Mitte der Seite. Kein intrathecales Septum, dagegen 3 starke Septen in jedem Cladienglied, eins nahe der Thekenbasis, eins nahe der Thekenmitte und eins an der Basis der lateralen Nematophoren. Mesiales Nematophor nur dem untersten Teil der Theca angewachsen, dann frei, bis zu etwa $^1/_3$ der Thekenhöhe heraufreichend, in seinem Verlauf durch einen schmalen Zwischenraum von der Theca getrennt (auf Kirchenpauer's Figur ist diese Trennung nicht richtig dargestellt), sich in 2 Röhren gabelnd und in 2 völlig getrennte Mündungen auslaufend. Laterale Nematophoren ebenfalls gegabelt und mit 2 Mündungen, den Thekenrand erheblich überragend. Cauline Nematophoren nicht besonders groß, nicht gegabelt, in 2 Längsreihen auf der Vorderseite des Zweiges, zwischen 2 Cladien derselben Seite immer je 4 in jeder Reihe.

Gonosom (bisher unbekannt). Neben der Basis der ersten Theca, bzw. neben deren mesialem Nematophor, 2 Nematocladien entspringend, manchmal auch nur ein einzelnes. Das Nematocladium unverzweigt, nicht gegliedert, aus 4 Abschnitten bestehend; jeder derselben rechts und links je 1 röhrenförmiges Nematophor tragend, dagegen keine Theca; die Nematophoren ungegabelt, außer der Mündung an der Spitze noch mit einer kreisrunden Mündung seitlich neben der Spitze nach innen. Gonotheken fehlen.

Die Art ist nach ihrem Gonosom ein echter *Cladocarpus*, keine *Aglaophenopsis*.

Hemicarpus pennarius (Linné 1758).

Lytocarpia secunda, } Kirchenpauer, 1872, { p. 15, 28, 35; tab. 1, 2 et 4 fig. 15.
— *crispata*, } { p. 15, 28, 36; tab. 1, 2 et 4 fig. 16.

— *secunda*, } Kirchenpauer, 1876, { p. 25, 32, 34, 42.
— *crispata*, } { p. 25, 32, 34, 42.

Lytocarpus secundus, ALLMAN, 1883, p. 2, 13, 36, 42, tab. 14 fig. 1—5.
— *pennarius*, BILLARD, 1909d, p. 329.
— —, RITCHIE, 1910a, p. 19, tab. 4 fig. 11.
Aglaophenia pennaria, BEDOT, 1910, p. 238.
— —, BEDOT, 1912, p. 250.
Hemicarpus pennarius, BILLARD, 1913, p. 5, 82.
Lytocarpus pennarius, BEDOT, 1916, p. 147.

Die Untersuchung der Typusexemplare von *Lytocarpia secunda* und *L. crispata* KIRCHENPAUER (1872) zeigt, daß es sich um ein und dieselbe Species handelt. Der Hauptunterschied zwischen beiden besteht darin, daß bei *L. secunda* die Gonocladien groß sind und viele (8—10) Nematocladien tragen, bei *L. crispata* dagegen schon kurze Gonocladien, die nur 3 Nematocladien tragen, mit den linsenförmigen Gonotheken besetzt sind. Diese Verschiedenheiten der beiden KIRCHENPAUER'schen Arten beruhen aber wohl nur auf Altersunterschieden. Ein intrathecales Septum, das RITCHIE (1910a) feststellt, findet sich hier nur selten. Am Gonosom ist die Achse, das eigentliche Gonocladium, nur sehr undeutlich gegliedert. Die Nematocladien gehen wohl manchmal abwechselnd ein wenig nach der einen und anderen Seite, wie es KIRCHENPAUER beschreibt und abbildet; durchaus die Regel aber ist, daß sie alle nach der gleichen Richtung abgehen und dann alle in gleichem Sinne gebogen sind, so daß eine Art halber Corbula entsteht; ALLMANN's Vergleich (1883) mit einem Kamm ist also nicht recht zutreffend; trotzdem kann kein Zweifel sein, daß auch sein Challenger-Material die gleiche Species darstellt.

Thecocarpus brevirostris (BUSK 1852).

(Fig. A²—B².)

Aglaophenia brevirostris, KIRCHENPAUER, 1872, p. 27.
— —, } KIRCHENPAUER, 1876, { p. 24, No. 22.
— *tongensis*, } KIRCHENPAUER, 1876, { p. 24, No. 25a.
— *maldivensis*, BORRADAILE, 1905, p. 843, tab. 69 fig. 8.
Thecocarpus brevirostris, BILLARD, 1910, p. 52, Textfig. 24.
Aglaophenia brevirostris, BEDOT, 1910, p. 234.
— —, BEDOT, 1912, p. 242.
— —, BALE, 1913, p. 135, tab. 13 fig. 7—9.
Thecocarpus brevirostris, BILLARD, 1913, p. 89, Textfig. 75.

Fundort: Tonga-Inseln.

Bisherige Fundorte. Cumberland-Islands, Queensland (Busk, 1852; Bale, 1884), Fidschi-Inseln (Bale, 1913), Murray-Insel, Torresstraße (Kirkpatrick, 1890a), Malediven (Borradaile, 1905), bei Borneo (Billard, 1913).

Typus. Im Naturhistorischen Museum zu Hamburg.

Trophosom. Stamm nur wenig verzweigt, monosiphon, bis 20 mm hoch. Internodien des Stammes kaum erkennbar. Cladien alternierend, deutlich gegliedert. Theken lang, röhrenförmig, gebogen, das vordere Drittel abgeknickt, jedoch nicht scharf, ohne vorderes intrathecales Septum; Thekenboden nur wenig vom Cladium emporgehoben, mit einem schwachen, schräg nach vorn gerichteten Septum hier; Thekenmündung sich erweiternd, mit dem Cladium einen Winkel von etwa 45° bildend. Zähne des Thekenrandes: 1 vorn in der Mitte, schräg nach innen gebogen, jederseits 3, von denen aber der letzte hinter den lateralen Nematophoren ziemlich verborgen ist.

Mesiales Nematophor lang, erst rechtwinklig gebogen und den unteren Teil der Theca umfassend, dann einen stumpfen Winkel bildend und schräg nach vorn gerichtet. Die 2 lateralen Nematophoren schräg nach vorn, unten und außen gerichtet. 2 cauline Nematophoren an der Basis jedes Cladiums, 1 unter und 1 über seiner Ursprungsstelle, groß, mit 1 oder oft mit 2 Mündungen.

Wie Billard (1913, p. 90) so kann auch ich hier feststellen, daß die Orientierung der Cladien, und somit Vorder- und Rückseite der ganzen Kolonie, oft wechselt, indem die Theken mehrerer Cladien plötzlich nach der anderen Seite gerichtet sind.

Farbe. Stamm, Cladien und Corbulae gleichmäßig holzbraun.

Da Kirchenpauer kein Material von *Thecocarpus brevirostris* gesehen hat und ihm nur die recht mangelhafte Beschreibung von Busk vorlag, so ist es nicht weiter verwunderlich, daß er Busk's Art nicht wiedererkannte, sondern unter dem Namen „*Aglaophenia tongensis*" dieselbe Species neu beschrieb.

Diese Art hat eine große Variationsbreite. Am einen Ende der Reihe steht das Material von Borradaile (1905, tab. 69 fig. 8) und Busk (Billard, 1910, p. 52, Textfig. 24) mit wenig geknickten Theken, nicht gehobenem Thekenboden, und kurzem ziemlich geradem mesialem Nematophor, am anderen Ende das Material von Bale (1913, tab. 13 fig. 7) mit stark geknickten Theken, mit vom Cladium stark emporgehobenem Thekenboden, und langem, zweimal

gebogenem mesialem Nematophor. Das Material von „*Agl. tongensis*" hält darin etwa die Mitte, indem die Theken mehr der Form von Borradaile und Billard gleichen, das mesiale Nematophor mehr der von Bale. Die Theken sind ziemlich gerade und wenig geknickt, der Thekenboden nur wenig vom Cladium emporgehoben; das mesiale Nematophor aber ist sehr lang und (hierin weicht es auch von Bale's Material ab) nicht in die Höhe gerichtet und abstehend, sondern nach vorn gerichtet, so daß es den mittleren Zahn der Thekenmündung fast berührt.

In bezug auf die Corbula ist „*Agl. tongensis*" dem Material der anderen Autoren so ähnlich, daß an einer specifischen Identität aller dieser Formen gar nicht gezweifelt werden kann. Auch hier zeigen die Corbulae die charakteristischen Fenster, Stellen, an welchen die einzelnen Corbula-Rippen nur unvollkommen miteinander verschmolzen sind, ebenso in einem großen Fenster die Hydrothek an der Basis jeder Rippe. Eine Besonderheit findet sich hier mehrfach, daß nämlich einzelne Rippen über die Corbula hinaus sich frei fortsetzen und mit einigen Nematophoren besetzt weit hervorragen (s. Fig. B²).

Thecocarpus phyteuma (Kirchenpauer 1876).
(Fig. C²—D².)

Aglaophenia phyteuma, Kirchenpauer, 1876, p. 23, No. 3a.
— *clavicula*, Whitelegge, 1899, p. 373, tab. 23 fig. 4—6.

Fundort: Tonga-Inseln (Material Kirchenpauer 1876).

Bisheriger Fundort. Funafuti, Ellice-Inseln, nördlich der Fidschi-Inseln (Whitelegge, 1899).

Typus. Im Naturhistorischen Museum zu Hamburg.

Trophosom. Stamm unverzweigt, stets monosiphon, manchmal an seinem obersten Ende frei von Hydrocladien und in eine Ranke auslaufend, ohne Ranke bis 35 mm hoch; Gliederung nicht sehr deutlich. Cladien alternierend, deutlich gegliedert, mit bis zu 35 Theken. Theken glockenförmig, nicht in das Cladium eingesenkt, mit leichter Einschnürung unterhalb der Zähne, 0,2 mm lang und 0,13 mm breit; in ihrer unteren Hälfte von der Rückseite ausgehend ein intrathecales Septum, bei jüngeren Theken undeutlich, bei älteren die Theca fast ganz durchsetzend, etwas schräg nach vorn gerichtet. Thekenrand fast senkrecht zum Cladium gerichtet,

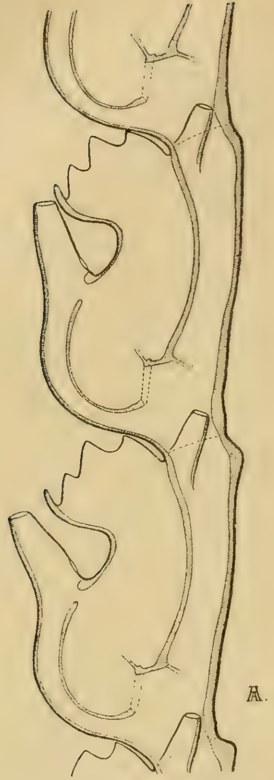


Fig. A². *Thecocarpus brevirostris* (Busk) = „*Aglaophenia tongensis*" Kirchenpauer. Hydrotheken.

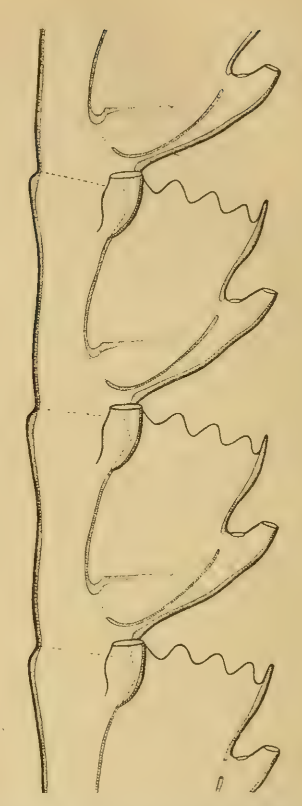


Fig. C². *Thecocarpus phyteuma* (Kirchenpauer). Hydrotheken.

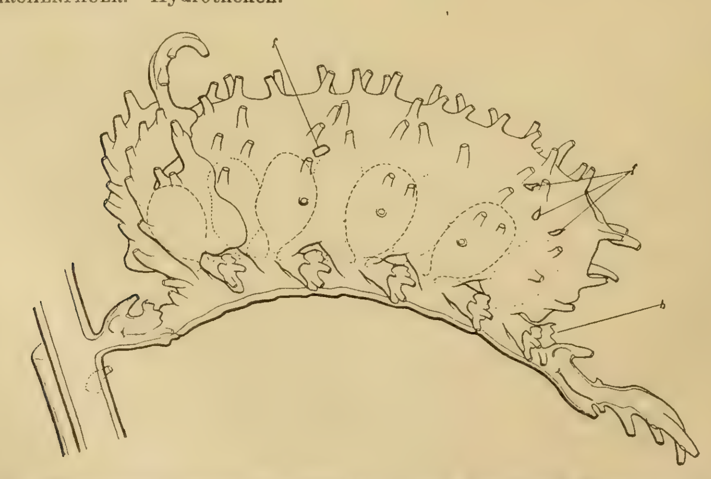


Fig. B². *Thecocarpus brevirostris* (Busk) = „*Agl. tongensis*" Kirchenp. Corbula. *h* die letzte Theca der anderen Seite der Corbula. *f* kleine Fenster in der Corbulawand.

mit 7 großen Zähnen mit gerundeter Spitze. Keine Septen in den hydrocladialen Gliedern.

Mesiales Nematophor röhrenförmig, den Thekenrand bei weitem nicht erreichend, schräg nach vorn gerichtet, mit 3 Öffnungen: einer an der Spitze, einer an der Basis vorn und einer direkt in die Theca hinein. Die 2 lateralen Nematophoren so hoch wie der Thekenrand, nach vorn gerichtet, in ihrer Mitte bauchig verdickt. Von caulinen Nematophoren 2 an der Vorderseite, 1 an der Rückseite jedes Stammgliedes: die beiden Nematophoren der Vorderseite in der Mittellinie des Stammes sitzend, röhrenförmig, je 1 über und unter dem Cladium, mit ihrer Mündung nach derselben Seite gerichtet wie dieses; das Nematophor der Rückseite



Fig. D². *Thecocarpus phyteuma* (Kirchenpauer). Halboffene Corbula.

auf dem cladientragenden Fortsatz des Stammes sitzend, auffallend groß, dreieckig, mit 2 Mündungen, als ob es aus Verschmelzung zweier einzelner Nematophoren hervorgegangen wäre.

Gonosom. (Nur eine einzige Corbula kam zur Untersuchung). Corbula die Stelle eines Cladiums einnehmend, mit 1 Hydrothek zwischen sich und dem Stamm, 2 mm lang, 0,8 mm hoch, halb geschlossen, mit 8 Rippen jederseits. Ihre Achse gegliedert. An der Basis jeder Rippe eine etwas langgestreckte Theca mit 7 schwachen, nur wellenförmigen Zähnen, mit 2 lateralen Nematophoren, aber ohne mesiales Nematophor, und mit einem nach außen gerichteten, sie überragenden, spitzen Fortsatz. Der blattförmige Teil der Corbularippen vertritt gewissermaßen das fehlende mesiale Nematophor

dieser Theken. Rippen breit, blattförmig, sich dachziegelartig überdeckend, mit Zwischenräumen von einer viertel bis einer halben Rippenbreite zwischeneinander, mit 5—8 großen Nematophoren an ihrer Außenkante; Innenkante ohne Nematophoren. An ihrem freien Ende, in der Medianlinie der Corbula oben, mehrfach ein nach rückwärts gerichteter, langer, fingerförmiger Fortsatz. 8 linsenförmige Gonotheken von verschiedener Größe im Innern der Corbula.

Farbe. Stamm dunkelbraun, Cladien hellbraun.

Diese Form steht dem *Thecocarpus* („*Aglaophenia*") *claviculus* (Whitelegge 1899) so nahe, daß sie mit ihm höchst wahrscheinlich identisch ist. Einzige Unterschiede: bei *Th. phyteuma* (Kpr.) durchsetzt das intrathecale Septum die Theca nie ganz, setzt sich auch nicht nach der anderen Seite in das Cladium hinein fort, die Corbula ist nur halb geschlossen, die Rippen berühren sich nicht oder kaum, die Theken an den Corbularippen haben nur 7 Zähne; bei *Th. claviculus* (Whitel.) durchsetzt das intrathecale Septum die Theca ganz, setzt sich auch ein wenig nach der anderen Seite auf das Cladium fort, die Corbula ist nach dem Text ganz geschlossen (nach der Abbildung jedoch nicht ganz), die Rippen decken sich gegenseitig bis zur Berührung, die Theken an den Corbularippen haben 9 Zähne. — Zur Bewertung dieser Unterschiede sei folgendes bemerkt: die Ausdehnung des intrathecalen Septums ist ganz vom Alter der Cladien abhängig; die mehr oder weniger geschlossene Beschaffenheit der Corbula hängt sehr vom Alter und vom Geschlecht ab; die Theken an den Rippen haben nur schwache, wellenförmige Zähne, die Zahl der Zähne, ob 7 oder 9, ist daher hier nicht immer ganz klar erkennbar.

Die „elliptischen oder länglichen Öffnungen mit breiten, flachen, verdickten Rändern" (Whitelegge) oben am Ende der Corbularippen dürften mit den hier genannten, rückwärts gerichteten Fortsätzen der Rippenenden identisch sein, die bei einer bestimmten Einstellung der von Whitelegge zitierten Abbildung Allman's (1883, tab. 20 fig. 6) recht ähnlich sehen.

Wenn weitere Funde, besonders von fertilen Stöckchen, die völlige Identität von *Th. phyteuma* und *Th. claviculus* bestätigen, so muß die Art den älteren Namen *Thecocarpus phyteuma* (Kirchenpauer) tragen. Es ist hier der gleiche Fall wie mit den alten Namen und Typen von Lamarck und Lamouroux, die so mangelhaft beschrieben waren, daß man sie danach kaum erkennen konnte. Da aber die Typen noch vorhanden waren, so stellte Billard die alten Namen

wieder her, indem er sie fast 100 Jahre später zum ersten Male erkennbar beschrieb. Diese Wiederbelebung von Namen zweifelhafter Arten wurde von den hervorragendsten Autoren, z. B. von BALE (1914) bei *Halicornopsis elegans*, von BEDOT u. A. als berechtigt anerkannt. Das Gleiche dürfte daher hier am Platze sein, da auch hier die Typen noch vorhanden sind. Die Beschreibung KIRCHENPAUER's von dieser Art liegt hier in der Überschrift der Untergruppe, zu der er sie gestellt hat, und lautet demnach folgendermaßen: „Subgenus *Aglaophenia vera*. Nematothek mit einer Öffnung, die Hydrothek nicht überragend. Rand der Hydrothek mit ungefähr gleichlangen Zähnchen. Gonangien in einer geschlossenen Corbula."

Thecocarpus formosus (BUSK 1851).

Thecocarpus formosus, BILLARD, 1907e, p. 378, Textfig. XIX u. XX. —
— —, STECHOW, 1912, p. 370.

Fundort. Indischer Ozean. Fertil.

Die Corbulae sind sehr langgestreckt, länger als BILLARD (1907e) angibt, nämlich 4,5 mm lang und 0,850 mm hoch.

Thecocarpus myriophyllum (LINNÉ 1758).

Fundorte. Genua. Mit Corbulae. — Cette, Süd-Frankreich.

Stämme von 140—630 mm Höhe. Im Maximum 64 Theken an einem Hydrocladium.

Aglaophenia adriatica BABIC 1911.

Aglaophenia adriatica, BABIC, 1911, p. 542, Textfig. 1—2.

Fundorte. Vor Cap d'Ail bei Monaco. Gedredscht; 30 m tief. Auf Posidonien. Mit Corbulae am 12. Juni. Sammlungen E. STECHOW 1910. — Quarto bei Genua. 25 m tief. Sammlung Dr. R. ISSEL.

Hiermit zum ersten Male wiedergefunden. Bisher nur aus der Adria bekannt.

Unverzweigte bis 20 mm hohe Stöcke von zarterem Aussehen und mit viel dünneren, schlankeren Hydrocaulusgliedern als bei *A. pluma* (L.). Theken nicht ganz soweit voneinander entfernt wie BABIC angibt, nicht 0,150 mm, sondern nur etwa 0,110 mm.

Gonosom (bisher unbekannt). 1 Theca zwischen der Corbula und dem Stamm. Corbula ziemlich kurz, 1,4 mm lang und 0,640 mm hoch, ganz geschlossen, mit nur wenigen kleinen schlitz-

förmigen Fenstern; jederseits 5 Rippen, ohne Theca an der Basis, mit zahlreichen Nematophoren besetzt. Eine typische *Aglaophenia*-(und nicht *Thecocarpus*-)Corbula.

Die Corbula ähnelt der von *Agl. helleri* (s. Nutting, 1898, tab. 16 fig. 4), die Theca aber mehr der von *A. pluma* als der von *A. helleri*.

Aglaophenia dichotoma (M. Sars 1857).

Plumularia cristata var., Johnston, 1847, p. 94, tab. 24 fig. 1.
— *pluma var. dichotoma*, M. Sars, 1857, p. 164.
Aglaophenia dichotoma, Kirchenpauer, 1872, p. 25, 30; tab. 1, 2, 3 fig. 7.
— —, Kirchenpauer, 1876, p. 23.
— *pluma var. dichotoma*, Pieper, 1884, p. 217.
— *dichotoma*, Jäderholm, 1903, p. 293.
— —, Broch, 1912b, p. 6, Textfig. 6a, b.

Fundort: Cette, Süd-Frankreich. Hafen und Wellenbrecher.

Viele fertile Kolonien, bis 80 mm hoch. Verzweigung streng dichotom. 9 Thekenzähne, nie gespalten wie bei *A. heterodonta* Jdlm.

Darauf sehr zahlreich *Hebella parasitica* (Ciam.).

Von *A. acacia* unterschieden durch die stets streng dichotome Verzweigung und das die Theca schwach, aber ganz durchsetzende Septum. Von *A. elongata* unterschieden durch den etwas aufgebogenen Thekenrand und die viel tieferen Zähne.

Aglaophenia helleri Marktanner 1890.

Aglaophenia helleri, Marktanner, 1890, p. 271, tab. 3 fig. 3, 13—16.
— —, Nutting, 1898, p. 365, tab. 16 fig. 1—4.
„*Aglaophenia filicula*", Kühn, 1909, p. 452, Textfig. Ua; tab. 21—22 fig. 64, 66—74.
Aglaophenia pluma, Broch, 1912, p. 32, Textfig. 9.

Fundorte. Villefranche bei Nizza. Auf Algen. Litoral. Fertil am 23. März. — Ajaccio, Corsica. 0—3 m tief. — Marseille. Sammlungen E. Stechow 1910. — Neapel. Fertil im April. (Originalmaterial von A. Kühn, 1909, p. 452, dort als „*Agl. filicula* Allman" bezeichnet). — Cette, Süd-Frankreich. — Genua. Fertil. Auf Balaniden.

Von dieser Art kommt eine Varietät mit dünnen Cladien und Cladiengliedern vor. Auch ist das mesiale Nematophor bisweilen kürzer, als die Autoren angeben.

Broch (1912) und andere sind geneigt, diese Art für synonym mit *A. pluma* zu halten. Die Corbulae sind hier jedoch kürzer und dicker, die Theken ebenfalls kürzer und weniger tief, und die Öffnungsebene der Thekenmündung verläuft hier viel schräger zum Cladium als bei *A. pluma*, wo sie fast senkrecht zum Cladium steht. Die Art ist ohne jeden Zweifel von *A. pluma* specifisch verschieden.

Der Freundlichkeit von A. Kühn-Freiburg verdanke ich das Originalmaterial seiner „*Agl. filicula*" (1909); dasselbe ist vielmehr gleich *Aglaophenia helleri* Markt.

Aglaophenia nanella n. sp.

(Fig. E².)

Fundort: Villefranche bei Nizza. Auf einem länglichen Algenblatt zusammen mit *Halecium lankesteri* (Bourne) [= *H. robustum* Pieper 1884 (nec Verrill 1873!)]. Sammlungen E. Stechow 1910.

Trophosom. Hydrorhiza auf Algen kriechend, bei den 4 einzigen Stöckchen 2mal fadenförmig, 2mal (offenbar infolge großer Jugend) geknäuelt, bei erwachsenen Kolonien sicherlich fadenförmig. Hydrocaulus sehr klein, nur 2 mm hoch, unverzweigt, monosiphon, teilweise mit Theken besetzt, durch schräge Internodien in kurze Glieder geteilt. An der Basis zunächst ein längeres ungegliedertes Stück ohne Theken und Nematophoren, dann ein kurzes Zwischenglied mit 1 mesialen Nematophor, dann jedes Glied entweder mit 1 Theca und 3 Nematophoren oder mit einem Cladium und 3 Nematophoren. Hydrocladien nur an zweien von den 4 Kolonien; die anderen ohne Cladien, also wie eine *Antennella*, mit nur 2—4 Theken am Stamm. Cladien (wenn vorhanden) alternierend, mit nur sehr wenigen (3) Theken. Theken denen von *Aglaophenia pluma* ähnlich, aber in allen Dimensionen viel kleiner, langgestreckt, doppelt so lang wie breit, 0,300 mm lang, an der Mündung 0,150 mm breit, ziemlich nahe aneinander gerückt, sich gegen die Mündung erweiternd. Thekenmündung fast senkrecht zum Cladium stehend, stark gezähnt, mit 9 langen, spitzen Zähnen; der mittelste zungenförmig und fast doppelt so lang wie alle übrigen (besonders an den Theken des Stammes, weniger an denen der Cladien); der hinterste auf jeder Seite hinter den lateralen Nematophoren ziemlich versteckt. Septen in den Cladiengliedern oder in den Theken gänzlich fehlend. Mesiales Nematophor nur bis zur Mitte der Theca heraufreichend, dann steil abstehend, kurz, mit 3 Mündungen,

nämlich an der Spitze, an der Basis nach vorn und in die Theca hinein. Laterale Nematophoren bis zum Thekenrand reichend, Mündung nach vorn gerichtet. An caulinen Nematophoren 1 einzelnes auf dem kurzen Zwischenglied zwischen dem Basalteil und der ersten Theca des Hydrocaulus, sowie 3 einzelne an den cladien-

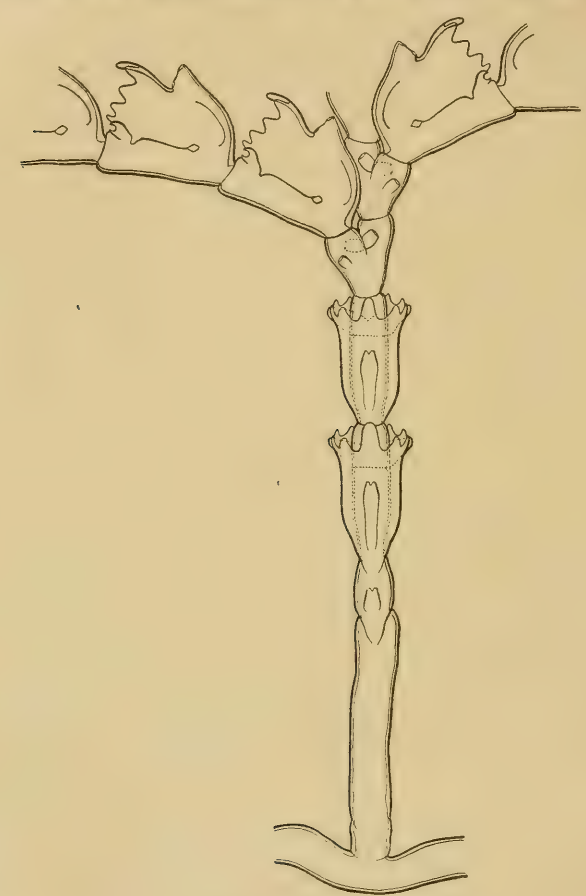


Fig. E[2]. *Aglaophenia nanella n. sp.*

tragenden, aber thekenlosen Internodien des Hydrocaulus, charakteristisch als 1 mesiales und 2 laterale angeordnet, ebenso natürlich an den caulinen Hydrotheken; keine caulinen Nematophoren an der Rückseite des Stammes.

Gonosom unbekannt, wohl sicher eine geschlossene Corbula ohne Theca an den Rippen.

Diese Form hat Ähnlichkeit mit *Aglaophenia parva* Pieper 1880, unterscheidet sich aber von ihr durch das kurze mesiale Nematophor, das den Thekenrand bei weitem nicht erreicht, durch den verlängerten Vorderzahn des Thekenrandes, durch die Zahl der Zähne des Thekenrandes (*Agl. parva* hat nur 7) und durch die Theken auf dem Hydrocaulus. Von *A. pluma* unterschieden durch ihre viel kleineren Dimensionen und den verlängerten Mittelzahn des Thekenrandes. Das bemerkenswerte Vorkommen von Theken auf dem Hauptstamm scheint bisher nur für gewisse *Plumularia*-Arten (*Pl. diaphana*), nicht aber für Aglaophenien bekannt zu sein.

Aglaophenia pluma (Linné 1758).

Aglaophenia pluma, Hincks, 1868, p. 286, tab. 63 fig. 1.
— *chalarocarpa*, Allman, 1886, p. 150, tab. 21 fig. 1—4.
— —, Warren, 1908, p. 330.
— *pluma*, Billard, 1910, p. 53.
— —, Stechow, 1912, p. 370.

Fundorte. Villefranche bei Nizza. Litoral. Auf einer Krabbe. Fertil am 23. März. — Malmousque bei Marseille. 6—7 m tief. Sammlungen E. Stechow 1910. — Neapel. Auf Algen. Fertil Ende April. Sammlung E. Stechow 1911.

Aglaophenia chalarocarpa Allman (1886) und Warren (1908) ist nach Billard (1910) gleich *Agl. pluma* (L.). Diese Form in Isipingo, Natal, im Mai geschlechtsreif gefunden.

***Aglaophenia reflexa* n. nom.** (für *Agl. plumosa* Pennington 1885).

Aglaophenia plumosa, Pennington, 1885, p. 129, tab. 10 fig. 1, 1a.

Der Name „*Aglaophenia plumosa*" ist schon vergeben, und zwar von Bale (1882, p. 37 und 1884, p. 153) für eine australische Form. Für Pennington's Species, die mit Bale's *A. plumosa* nicht identisch ist, muß daher ein neuer Name aufgestellt werden, und ich führe für dieselbe, ihren nach außen umgebogenen Thekenzähnen entsprechend, die Bezeichnung *Aglaophenia reflexa* ein.

Es sei darauf hingewiesen, daß diese Form seit ihrer Entdeckung noch nicht wiedergefunden worden ist.

Aglaophenia septifera BROCH 1912.

Aglaophenia kirchenpaueri, MARKTANNER, 1890 (nec aut.!), p. 263, tab. 7 fig. 9 et 22.
— —, DRIESCH, 1890, p. 660.
— —, MOTZ-KOSSOWSKA, 1905, p. 51.
— —, KÜHN, 1909, p. 452, 456.
— *septifera*, BROCH, 1912b, p. 7, Textfig. 8a, b.

Fundorte. Cap d'Ail bei Monaco. 30 m tief. Auf Algen. — Villefranche bei Nizza. Auf einer Krabbe. Sammlungen E. STECHOW 1910. Auf dieser Art findet sich mehrfach *Hebella parasitica* (CIAM.). — Cette, Süd-Frankreich. Nur ein einzelner Zweig mit einer vollentwickelten Corbula. Auf den Cladien fertile Kolonien von *Plumularia setacea* (L.).

Unser Material ist dieselbe Art, die MARKTANNER (1890) genau beschreibt und abbildet; ob diese aber mit HELLER's *A. kirchenpaueri* identisch ist, ist bei dessen mangelhafter Beschreibung und Abbildung nicht mit Bestimmtheit zu sagen. BROCH (1912b, p. 7—8) hält HELLER's Species für *A. pluma*.

Unser Material zeigt eine Corbula; das Gonosom dieser Art ist bereits von MARKTANNER beschrieben worden.

Aglaophenia bilobidentata STECHOW 1907.

Aglaophenia bilobidentata, STECHOW, 1909, p. 91, tab. 6 fig. 9.
— —, STECHOW, 1913b, p. 98.

Den früheren Beschreibungen ist hinzuzufügen: Stamm an der 14 cm hohen Kolonie schwach polysiphon, an seiner Basis aus etwa einem Dutzend dunkler fast schwarzer Röhren bestehend; auch die Zweige 1. Ordnung noch aus mehreren Röhren, die 2. Ordnung dagegen gewöhnlich nur noch aus 2 Tuben bestehend. Stämme schwarzbraun, Zweige dunkelbraun.

Aglaophenia (?) *tenerrima* POEPPIG sec. KIRCHENPAUER 1876. (Fig. F².)

Aglaophenia tenerrima KIRCHENPAUER, 1876, p. 23, No. 5a.
— —, BEDOT, 1912, p. 439.

Fundort: Hafen von Talcahuano, Chile, 37° südl. Br. Sammlung POEPPIG (Material KIRCHENPAUER 1876).

Typus. Im Naturhistorischen Museum zu Hamburg; nur ein Hydrocladium in Form eines guten Präparates erhalten.

Trophosom. Hydrocladien dünn und sehr zart, Gliederung sehr scharf. Jedes Glied mit einer Theca besetzt, das Glied 0,260 mm lang. Theken nahe aneinander gerückt, becherförmig, tiefer als weit, sich gegen die Mündung erweiternd, etwa 0,240 mm lang und an der Mündung 0,125 mm breit, denen von *Aglaophenia parvula* Bale (s. Bale, 1884, p. 165, tab. 14 fig. 3) ähnlich. Mündungsebene der Theken fast senkrecht zum Cladium, sehr stark und tief gezähnt, mit 9 langen, spitzen Zähnen; der mittelste in der Verlängerung der Thekenwand geradeaus nach vorn gerichtet, der jederseits neben ihm stehende stark nach außen gebogen, die übrigen lang und hoch, etwas nach außen gebogen, doch nicht stark; die Bezahnung in der Form und der Richtung der Zähne etwas zu Unregelmäßigkeiten neigend. 2 starke Septen im Cladium, das eine an der Basis der lateralen Nematophoren schräg nach vorn gerichtet, das andere im untersten Drittel des Gliedes, dieses auf die Theca übergehend und dieselbe schräg nach vorn zum größten Teil durchsetzend.

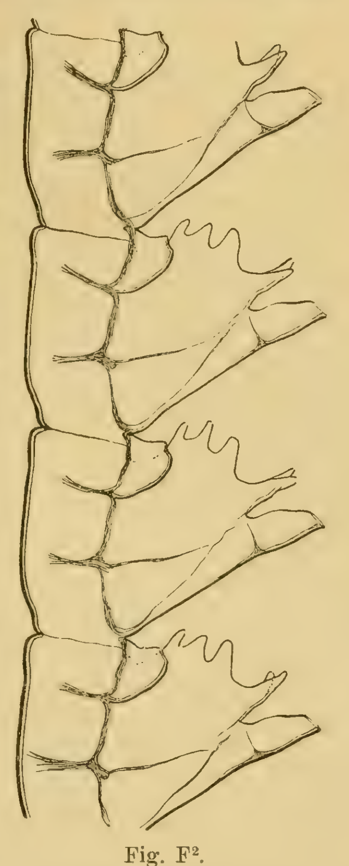


Fig. F².
Aglaophenia(?) tenerrima Poeppig.
Hydrotheken.

Mesiales Nematophor bis zu $^3/_4$ der Thekenhöhe mit ihr verwachsen, dann frei und nach vorn gerichtet, mit gerader Außenkante, den Thekenrand fast erreichend, mit 3 Mündungen, nämlich an der Spitze, an der Basis nach vorn gegen die Theca zu und in die Theca hinein; an der Stelle, wo es von der Theca frei wird, von einem deutlichen Querseptum durchsetzt. Laterale Nematophoren den Thekenrand nicht ganz erreichend, röhrenförmig, Mündung nach vorn gerichtet.

Verzweigungsart, Stamm, Äste und cauline Nematophoren unbekannt.

Gonosom unbekannt. Die Stellung der Art zu *Aglaophenia* daher noch mit Vorbehalt.

Diese Art hat eine große Ähnlichkeit mit *Aglaophenia parvula* Bale 1882. Sie unterscheidet sich von ihr dadurch, daß hier das Thekenseptum meist schräg nach vorn verläuft, die Thekenzähne viel länger und spitzer sind und das mesiale Nematophor hier ein Septum besitzt. Bei *A. parvula* Bale dagegen verläuft das Thekenseptum gerade, und über ein Septum im mesialen Nematophor macht Bale keine Angaben. Von den Originalexemplaren von *A. parvula* wären genaue Maßangaben über Tiefe und Mündungsbreite der Theken und die Gliedlänge der Cladien zum Vergleiche mit der vorliegenden Art sehr erwünscht. Das vorliegende Material stimmt mit den Angaben Marktanner's über *A. parvula* (1890, p. 269) überein; dagegen ist es beträchtlich kleiner, als Vanhöffen (1910, p. 335) angibt.

Aglaophenia tenuinoda n. nom.
(für *Aglaophenia gracillima* Borradaile 1905).

Aglaophenia gracillima, Borradaile, 1905, p. 843, tab. 69 fig. 10.

Der Name „*Aglaophenia gracillima*" ist schon vergeben, und zwar von Fewkes (Bull. Mus. comp. Zool. Harvard College, Vol. 8, p. 131, 1881; s. Nutting, 1900, p. 103, tab. 23 fig. 6—8) für eine westindische Form. Für Borradaile's Species, die mit *Aglaophenia gracillima* Fewkes nicht identisch ist, muß daher ein neuer Name gegeben werden, und ich führe für sie wegen der dünnen Gliederung ihrer Cladien die Bezeichnung *Aglaophenia tenuinoda* ein.

Anthomedusae.

Fam. *Tiaridae.*

Protiaropsis n. g. (= *Heterotiara* Maas 1905).

Der für eine Tiaride eingeführte Name *Heterotiara* Maas (Craspedote Medusen der Siboga-Expedition, p. 19, 1905) ist bereits vergeben und zwar von Pomel 1883 für ein Echinoderm (Classification Méthodique des Echinodermes, p. 105). Ich schlage dafür den Namen *Protiaropsis* vor. Die Art heißt also: *Protiaropsis anonyma* (Maas 1905).

Leptomedusae.

Fam. *Eucopidae.*

Agastra Hartlaub 1897.

Agastra Hartlaub (1897) ist völlig synonym mit *Orthopyxis* L. Agassiz 1862 (nicht aber mit *Eucopella* v. Lendenfeld); denn *Agastra mira* Hartlaub 1897 ist gleich *Orthopyxis caliculata* Hincks 1853 (s. Giard, 1898; A. G. Mayer, 1910, p. 234), und *Agastra rubra* Behner 1914 ist gleich *Orthopyxis compressa* (Clark 1876) [s. Behner, 1914, p. 388, 393]. *Agastra* fällt also in Synonymie zugunsten des älteren Genus *Orthopyxis*.

Da nun die Medusen von *Eucopella* und *Agastra* von den Medusenforschern generisch getrennt gehalten werden (A. G. Mayer, 1910, p. 232—234), so müssen auch die Polypen, so ähnlich sie sein mögen, getrennt bleiben. *Eucopella* ist daher nicht, wie einzelne Autoren annehmen, synonym mit *Orthopyxis*, sondern muß weiter bestehen bleiben.

Staurophora Brandt 1834.

Der Name „*Staurophora*" Brandt (Prodromus descriptionis animalium ab H. Mertensio observatorum, in: Recueil des Actes de la Séance publique Acad. Imp. Sciences St. Pétersbourg für 1834, erschienen 1835, p. 230 — auch selbständig erschienen, p. 29, 30) ist bereits vergeben und zwar für eine Lepidoptere (in: Jenaische Allgemeine Literaturzeitung, Vol. 1, Nr. 36, p. 286 oben, Jena 1817) von R. L. (ibid. p. 293). Die Medusengattung muß daher einen anderen Namen führen. Als nächstgültige Bezeichnung kommt dafür *Staurostoma* Haeckel 1879 in Betracht, ein Name, mit dem die Jugendstadien dieses Genus benannt worden sind (s. A. G. Mayer, 1910, Vol. 2, p. 291). Die Art muß also den Namen *Staurostoma mertensi* (Brandt 1838) führen.

Nachtrag.

Pelmatohydra oligactis (Pallas 1766).

Pelmatohydra oligactis, P. Schulze, 1917, p. 87, Textfig. 57—72.

Fundort: Kortschen an der Eisenbahn Atschinsk-Minussinsk im Gebiet der Erba, linken Nebenflusses des oberen Jenissei, Sibirien, 55° n. Br. und 91° ö. L. Meereshöhe 400 m. Massenhaft an der Unterseite kleiner bis faustgroßer Steine, aber auch an Ästen, die längere Zeit im Wasser gelegen hatten; in kleinen, dicht mit Wasserpflanzen bestandenen Teichen des sibirischen Waldes sowie besonders in den Gräben und Bächen, die die stehenden Gewässer verbinden und nur geringes Gefälle haben. Gesammelt Ende August 1915. Mittagstemperatur der Teiche im August +12 bis +16° C. (im Januar Temperaturen bis zu —40° C. hier nicht selten). Sammler Dr. Walther Arndt.

Farbe der lebenden Tiere himbeerrot, bei den kleineren Exemplaren fleischfarben.

Die Tiere haben einen deutlichen Stiel und ein flaches stumpfes Hypostom. Mit Sicherheit ist bisher in diesen Gegenden noch keine *Hydra* festgestellt worden. Unsere Kenntnisse über die Verbreitung der Gattung *Hydra* haben daher durch diese interessanten Funde eine wesentliche Bereicherung erfahren.

Halocharis indopacifica n. sp.

Fundort: Japan.

Trophosom (nur ein Exemplar vorhanden). Hydranth außerordentlich groß, mit Hydrocaulus 13 mm lang, durchschnittlich etwa 0,3 mm dick. Hydrocaulus nur wenig dünner, von der Länge des Ganzen nur etwa $^1/_4$ ausmachend, unverzweigt, peridermlos, aber trotzdem ganz glatt, ohne deutliche Grenze in den Hydranthen übergehend. Hydranth zylindrisch, mit sehr vielen (60—70) geknöpften Tentakeln. Tentakel um den Mund herum und an dem ganzen oberen Ende in Wirteln zu je dreien, mit sehr starken Knöpfen, nach unten zu mehr verstreut, weiter entfernt voneinander und mit viel schwächeren Knöpfen; das untere Viertel, der „Hydrocaulus", tentakellos. Tentakel von einem Entodermzellstrang ausgefüllt, nicht hohl.

Gonosom. Unbekannt.

Das tentakellose untere Ende dieser Art kann man als einen Hydrocaulus bezeichnen.

Diese Form unterscheidet sich von *Halocharis* („*Gemmaria*") *gemmosa* (McCrady) und *Halocharis* („*Gymnocoryne*") *coronata* (Hincks) durch das Vorhandensein eines glatten, wenn auch peridermlosen Hydrocaulus, durch ihre hohe Tentakelzahl sowie eine andere Anordnung derselben und durch ihre außerordentliche Größe, die, wie die hohe Tentakelzahl beweist, nicht allein auf Ausstreckung zurückzuführen, sondern ein Charakter der Art ist; von *Gemmaria implexa* (Alder), von der mir Vergleichsmaterial aus dem Mittelmeer vorliegt, durch den Mangel des Periderms und ebenfalls durch ihre außerordentliche Länge; von der nordischen *Monocoryne gigantea* (Bonnevie) durch ihre nicht in Gruppen zusammenstehenden Tentakel, überhaupt durch die geringe auf den Umfang kommende Tentakelzahl von nur je dreien. Diese Form mit Hydrocaulus, aber ohne Periderm, stellt einen Übergang dar zwischen den beides besitzenden Gattungen *Gemmaria* und *Zanclea* und den beider entbehrenden *Halocharis*-Arten.

Branchiocerianthus Mark 1898.

Broch (1916, p. 11 und 21) versucht aus dieser Gattung wegen ihrer aberranten Bilateralität und sonstigen Eigentümlichkeiten eine eigene Familie, *Branchiocerianthidae*, zu machen. Dem muß entschieden widersprochen werden, da die Gattung ja durch Formen von verschieden stark ausgeprägter Bilateralität mit *Corymorpha* und so mit den übrigen Tubulariiden verbunden ist (vgl. Stechow, 1908; 1909; 1913 b, p. 54).

Niemand denkt heute mehr daran, etwa aus *Cladocoryne* trotz ihres aberranten einzig dastehenden Charakters verzweigter Tentakel eine besondere Familie zu machen. Ebensowenig ist das hier angebracht. Daß sich die Bilateralität von *Branchiocerianthus* direkt von Corymorphinen herleiten läßt, darf als bewiesen gelten; ebenso die Ableitung der merkwürdigen „Radiärleisten" von dem „mesodermalen Ringwulst" der Tubularien und der Radiärkanäle von den entsprechenden, von Loman (1889, p. 14, fig. 5) bei *Corymorpha sarsi* (= „*Amalthaea vardöensis*") aufgefundenen Kanälen.

Branchiocerianthus ist eine echte Tubulariide, gehört zur Unterfamilie der Corymorphinen und ist mit den großen *Corymorpha*-Arten aufs nächste verwandt.

Balella n. g. (= *Balea* NUTTING 1905).

Bei der Revision der Hydroiden-Genera (1913b, p. 16—47) ist es mir entgangen, daß der von NUTTING (1905, p. 940) neu eingeführte Genusname „*Balea*" für wohlbekannte Schnecken aus der Familie der Heliciden bereits von PRIDEAUX 1844 vergeben war. Es muß also für dieses Genus ein neuer Name gegeben werden, und ich schlage dafür den Namen *Balella* vor. Die bisher einzige Art der Gattung heißt also: *Balella mirabilis* (NUTTING 1905).

Bougainvillia vanbenedeni BONNEVIE 1898.

Fundort: Canale grande, Triest (s. oben S. 25).

Eudendrium cnidoferum n. nom.

(= *Eu. armatum* JÄDERHOLM, 1907, nec TICHOMIROFF, 1890!).

Eudendrium armatum, JÄDERHOLM, 1907a, p. 372.
— —, JÄDERHOLM, 1909, p. 52, tab. 4 fig. 7—9.

Der Name *Eudendrium armatum* ist bereits von TICHOMIROFF (in: Arch. Biol., Vol. 10, p. 276, 277, 298—300, 1890) vergeben. Für die JÄDERHOLM'sche Art muß daher ein neuer Name aufgestellt werden, und ich schlage als solchen die Bezeichnung *Eudendrium cnidoferum* vor.

Eudendrium insigne HINCKS 1861.

Eudendrium insigne, ALLMAN, 1872, p. 337, tab. 14 fig. 4—6.
— *humile* (*Eu. insigne*), GRAEFFE, 1884, p. 349.
— *insigne*, H. C. MÜLLER, 1913, p. 351.

Fundort. Villefranche bei Nizza. Auf Algen. 0—1 m tief. Sammlungen E. STECHOW 1910.

Diese Art ist im Mittelmeer bisher nur von GRAEFFE und H. C. MÜLLER gefunden worden.

Das einzige mir vorliegende Stöckchen hat einen ziemlich glatten Stamm, dagegen sehr stark geringelte hydranthentragende Zweige. Diese zeigen mehrfach in ihrer Mitte eine Art Kragen, der vollständig an eine *Halecium*-Theca erinnert, so daß man auf den ersten Blick meint, eine Halecide vor sich zu haben. Das Hypostom ist

jedoch überall stark knopfförmig, so daß es unzweifelhaft ein echtes *Eudendrium* ist. Diese thekenähnlichen Gebilde fand ich indessen in der Literatur bisher nirgends erwähnt.

Clytia paulensis (Vanhöffen 1910).

Fundort: Villefranche bei Nizza. Auf Cystosiren, zusammen mit *Orthopyxis compressa* (Cl.). 0—1 m tief. Mit Gonotheken Anfang Mai. Sammlungen E. Stechow 1910.

Gonosom (bisher unbekannt). Gonotheken an der Hydrorhiza entspringend. Stiel geringelt (nicht gedreht), mit 10—12 Ringelungen. Gonotheken völlig glatt, auch nicht einmal wellig, länglich eiförmig, unten etwas schlanker, oben breit abgeschnitten, ohne Stiel 0,720 mm lang und 0,320 mm breit; die breiteste Stelle etwas über der Mitte. Kein Mündungsrohr. Im Innern an vorliegendem Material nur je eine Medusenknospe mit 4 Tentakeln, die der einer *Clytia johnstoni*-Meduse gleicht. Gonotheken denen von *Clytia mollis* (s. oben S. 44) ähnlich, jedoch schlanker, besonders im unteren Teil, an der Mündung breiter, auch mit längeren Stielen.

Dies ist wieder eine Form, auf die die überaus kurze Beschreibung von „*Clytia laevis*“ Weismann (1883, p. 158) ebenso gut passen würde wie auf *Clytia mollis* Stechow. Der Name „*Clytia laevis*“ kann daher kaum anders denn als nomen nudum behandelt werden.

Schon oben (p. 45) hatte ich *Clytia paulensis* auf Grund der ganzen Wuchsform zu *Clytia* gestellt. Die damalige Vermutung findet durch die Entdeckung der Gonotheken mit den darin knospenden *Clytia*-Medusen jetzt ihre volle Bestätigung.

Eine Abbildung der Gonotheken wird an anderer Stelle folgen.

Gonothyraea hyalina Hincks 1866.

(s. oben S. 52, Textfig. O.).

Fundort: Villefranche bei Nizza. Sammlungen E. Stechow 1910.

Campanularia raridentata Alder 1862.

(s. oben S. 58, Textfig. Q.).

Fundort: Villefranche bei Nizza. Eine zweite, unverletzte, aber leere Gonothek Anfang Mai. Ringelung tiefer und schärfer als oben (S. 58, Textfig. Q) abgebildet; dadurch noch stärker

abweichend von der Marktanner'schen Abbildung (1890, tab. 3 fig. 3b), die eben einer anderen Art, *Campanularia acuta* Stechow, angehört. Auf Ulva. Eine Abbildung dieser Gonothek folgt an anderer Stelle. — Aus Villefranche auch einzelne sterile Hydranthen auf einem Hydrocladium von *Sertularia densa* Stechow. — In Villefranche ferner auf Cystosiren, zwischen dichten Kolonien von *Orthopyxis compressa* (Cl.). 0—2 m tief. Sammlungen E. Stechow 1910.

Campanularia volubilis (Linné 1758).

Fundort: Villefranche bei Nizza. Auf Cystosiren. 1—2 m tief. Sammlungen E. Stechow 1910.

Theken mit mehrfachen Verdoppelungen des Randes.

Campanularia indopacifica n. sp.

Fundort: Sagami-Bai, Japan. 4 m tief. Auf einem breiten Algenblatt. Sammlung Prof. Doflein.

Trophosom. Hydrorhiza auf einem Algenblatt kriechend, nicht wie bei anderen Hydroiden gewunden und sich schlängelnd, sondern ganz geradlinig verlaufend, mit vielen parallelen Röhren, an die Hydrorhiza der Silicularien erinnernd, wohl den Blattnerven parallel laufend, durch kurze Quermaschen verbunden, 0,090 bis 0,140 mm dick, mit ziemlich dickem Periderm. Hydrocaulus fast nie verzweigt (nur 2mal eine Verzweigung beobachtet), von sehr verschiedener Länge, ohne Theca 0,3—2,5 mm, im Durchschnitt etwa 0,8—1,5 mm lang und etwa 0,060 mm dick, an der Basis oft gedreht, oft auch geringelt, im weiteren Verlauf nur leicht wellig oder fast ganz glatt, oben glatt oder auch mit einigen Ringelungen, dicht unter der Theca stets ein kugliger Knopf wie bei *Campanularia volubilis*; unter dem Knopf bisweilen einige scharf abgesetzte Glieder, offenbar Reparationen nach Verletzungen; Hydrocaulus, wenn kurz, meist im ganzen Verlauf gedreht. Theken glockenförmig, von wechselnder Gestalt, bald 2mal, bald nur $1^1/_2$mal so tief wie weit, etwa 0,240 mm breit und 0,350—0,450 mm lang; die Thekenwand in der Basis verdickt, so daß fast ein kugliger Basalraum entsteht. Thekenrand mit 13—17 Zähnen. Zähne recht niedrig, breit und gerundet, Vertiefungen dazwischen flach; Thekenrand eigentlich nicht gezähnt, nur stark wellig.

Gonosom. Weibliche Gonotheken an kurzen ungeringelten Stielen, sich stark nach oben verbreiternd, oben am breitesten, quer

abgeschnitten, nicht tonnenförmig, sondern abgeplattet und jederseits in einen spitzen Fortsatz auslaufend (der auch fehlen kann), im übrigen völlig glatt, ohne den Stiel 0,960—1,0 mm lang und 0,670 mm breit, ohne ein Mündungsrohr irgendwelcher Art. Im Innern meist 2 Gonangien von verschiedener Größe mit Eiern, ohne irgendwelche Tentakelanlagen, offenbar sich nicht zu Medusen entwickelnd. Geschlechtsreif gefunden am 28. Mai. Männliche Gonotheken unbekannt.

Campanularia (?) *villafrancensis n. nom.*

(für *Campanularia* (?) *attenuata* Stechow (s. oben S. 61 Textfig. S).

Soeben bemerke ich, daß der Name „*Campanularia attenuata*" bereits von Calkins (1899, p. 350) vergeben worden ist. Für meine neue Species aus Villefranche führe ich daher die Bezeichnung *Campanularia* (?) *villafrancensis* ein.

Halecium lankesteri (Bourne 1890).

Halecium robustum, Pieper, 1884, p. 166 (nec Verrill 1873!).
Haloïkema lankesteri, Bourne, 1890, p. 395, tab. 26 fig. 1—2.
Halecium robustum, Bedot, 1916, p. 116.

Diese wohlbekannte Art (s. oben S. 39) darf, wie ich sehe, nicht länger den Namen „*Halecium robustum*" führen, da derselbe bereits durch Verrill 1873 präokkupiert ist. Als nächstgültige Bezeichnung kommt für sie also nur der Name *Halecium lankesteri* in Betracht, da das Genus *Haloikema* keine Anerkennung gefunden hat.

Sertularia aestuaria n. nom.

(für *Sertularia humilis* Congdon 1907).

Sertularia humilis, Congdon, 1907, p. 479, Textfig. 29—32.

Der Name „*Sertularia humilis*" ist schon vergeben, und zwar von Armstrong (in: Journ. Asiat. Soc. Bengal, Vol. 48, p. 101, tab. 9, 1879) für eine indische Form, die er *Desmoscyphus humilis* nennt, die aber zu *Sertularia* gehört. Für Congdon's Species, die mit Armstrong's Form nicht identisch ist, muß daher ein neuer Name gegeben werden, und ich führe für sie wegen ihres Vorkommens in der Ebbe- und Flutgrenze die Bezeichnung *Sertularia aestuaria* ein.

***Sertularia indomalayica* n. nom.**
(für *Caminothujaria moluccana* Campenhausen 1896).

Caminothujaria moluccana, v. Campenhausen, 1896, p. 306, 314, tab. 15 fig. 8.
Sertularia moluccana, Stechow, 1913b, p. 34.
Caminothuiaria moluccana, Bedot, 1918, p. 81.

Die Gattung *Caminothujaria* ist, wie ich schon früher (1913b, p. 34) gezeigt habe, nicht aufrecht zu erhalten und mit *Sertularia* synonym. Der Name „*Sertularia moluccana*" ist nun aber schon von Pictet (1893, p. 50) vergeben und präokkupiert. Für Campenhausen's Species, die mit *Sertularia moluccana* Pictet nicht identisch ist, führe ich daher den Namen *Sertularia indomalayica* ein.

Literaturverzeichnis.

AGASSIZ, A., 1865, North American Acalephae, in: Illustr. Cat. Mus. comp. Zool. Harvard Coll., p. 68—199.

ALDER, J., 1862, Description of some new and rare Zoophytes, found on the coast of Northumberland, in: Ann. Mag. nat. Hist. (3), Vol. 9, p. 311—317.

ALLEN, E. J., 1899, On the fauna and bottom deposits near the thirty fathom line from the Eddystone Grounds to Start Points, in: Journ. mar. biol. Assoc. Plymouth, Vol. 5, p. 443—457.

ALLMAN, G. J., 1871—1872, A Monograph of the Gymnoblastic or Tubularian Hydroids, 450 pp.

—, 1874a, Report on the Hydroida collected during the Porcupine Expedition, in: Trans. zool. Soc. London, Vol. 8, p. 469—481, tab. 65—68.

—, 1876a, Diagnoses of new genera and species of Hydroida, in: Journ. Linn. Soc. London, Zool., Vol. 12, p. 251—284, tab. 9—23.

—, 1877, Report on the Hydroida coll. during the exploration of the Gulfstream by L. F. POURTALÈS, in: Mem. Mus. comp. Zool. Harvard Coll., Vol. 5, No. 2, 66 pp.

—, 1879, Zoology of Kerguelen Island. Hydroida, in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, Vol. 168, p. 282—285, tab. 18.

—, 1883, Report on the Hydroida dredged by H. M. S. Challenger, part 1. The Plumularidae, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 7, 55 pp.

—, 1886, Description of Australian, Cape and other Hydroida from the collection of Miss GATTY, in: Journ. Linn. Soc. London, Zool., Vol. 19, p. 132—161, tab. 7—26.

—, 1888, Report on the Hydroida dredged by H. M. S. Challenger, part 2. The Tubularinae etc., in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 23, 90 pp.

Babić, K., 1904, Übersicht der Hydroidpolypen des Adriatischen Meeres, in: Glasnik hrvatskoga naravoslovnoga Drustva, Vol. 15, p. 1—20.

—, 1910, Prilog Fauna Jadranskoga mora, in: Rada, p. 207—235, 6 tab.

—, 1911, Aglaophenia adriatica n. sp., eine neue Hydroidenform aus der Adria, in: Zool. Anz., Vol. 37, p. 541—543.

—, 1911a, Zur Bionomie von Hebella parasitica (Ciamician), ibid., Vol. 38, p. 226—230.

—, 1912, Dimorphismus der Gonangien bei Laomedea angulata Hincks, ibid., Vol. 39, p. 457—460.

—, 1913, Über einige Haleciden, ibid., Vol. 41, p. 468—478.

—, 1913a, Bemerkungen zu zwei in der Adria vorkommenden thecaphoren Hydroiden, ibid., Vol. 43, p. 284—288.

Bale, W. M., 1882, On the Hydroida of South Eastern Australia, in: Journ. microsc. Soc. Victoria, Vol. 2, p. 15—48.

—, 1884, Catalogue of the Australian Hydroid Zoophytes, Sydney, 198 pp.

—, 1888, Some new Hydroida in the Australian Museum collection, in: Proc. Linn. Soc. N. S. Wales (2), Vol. 3, p. 745—799, tab. 12 bis 21.

—, 1913, Further notes on Australian Hydroids II, in: Proc. Roy. Soc. Victoria (N. S.), Vol. 26, part 1, p. 114—147, tab. 12—13.

—, 1914, Report on the Hydroida collected in the Great Australian Bight and other localities, in: Commonwealth of Australia. Department of Trade and Customs. Fisheries, Vol. 2, part 1, 62 pp., 7 tab.

Bartlett, G. C., 1907, Notes on Hydroid Zoophytes, in: The Geelong Naturalist: Quart. Journ. Geelong Field Naturalists Club (2), Vol. 3 (No. 3 und No. 4), p. 35—45, 60—66, 3 tab. (Geelong, Victoria).

Bedot, M., 1901, 1905, 1910, 1912, 1916, Matériaux pour servir à l'histoire des Hydroides, in: Rev. Suisse Zool., Vol. 9, p. 379—515, 1901; Vol. 13, p. 1—183, 1905; Vol. 18, p. 189—490, 1910; Vol. 20, p. 213—469, 1912; Vol. 24, p. 1—349, 1916.

—, 1911, Notes sur les Hydroides de Roscoff, in: Arch. Zool. expér. (5), Vol. 6, p. 201—228, tab. 11.

—, 1914, Nouvelles notes sur les Hydroides de Roscoff, ibid., Vol. 54, fasc. 3, p. 79—98, tab. 5.

—, 1914a, A propos d'Antennella simplex, ibid., Vol. 54, Notes et Revue, p. 120.

—, 1916b, Sur le genre Kirchenpaueria, in: Rev. Suisse Zool., Vol. 24, p. 637—648.

Bedot, M., 1917a, Sur le genre Nemertesia, in: Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève, Vol. 39. p. 15—52.

—, 1917b, Le genre Antennella, in: Rev. Suisse Zool., Vol. 25, p. 111 bis 129.

Behner, A., 1914, Beitrag zur Kenntnis der Hydromedusen, in: Z. wiss. Zool., Vol. 111, p. 381—427, tab. 7.

van Beneden, P. J., 1844, Recherches sur l'embryogénie des Tubulaires etc., in: Nouv. Mém. Acad. Bruxelles, Vol. 17.

Billard, A., 1904, Contribution à l'étude des Hydroides, in: Ann. Sc. nat. (8), Zool., Vol. 20, p. 1—251.

—, 1904c, Hydroides récoltés par M. Ch. Gravier dans le golfe de Tadjourah, in: Bull. Mus. Hist. nat. Paris, Vol. 10, p. 480 bis 485.

—, 1905a, Hydroides récoltés par M. Seurat aux îles Gambier, ibid., Vol. 11, p. 331—335.

—, 1907a, Hydroides, in: Expéditions scientifiques du Travailleur et du Talisman, Vol. 8, p. 153—241.

—, 1907e, Hydroides de Madagascar et du Sud-Est de l'Afrique, in: Arch. Zool. expér. (4), Vol. 7, p. 335—396, tab. 25—26.

—, 1908b, Note sur une variété nouvelle d'Hydroide, ibid. (4), Vol. 8, Notes et Revue, p. 102—104.

—, 1909d, Revision des espèces types d'Hydroides de la collection Lamouroux, in: Ann. Sc. nat. (9), Zool., Vol. 9, p. 307—336.

—, 1910, Revision d'une partie de la collection des Hydroides du British Museum, ibid. (9), Zool., Vol. 11, p. 1—67.

—, 1912a, Hydroides de Roscoff, in: Arch. Zool. expér., Vol. 51, p. 459—478.

—, 1913, Les Hydroides de l'expédition du Siboga. I. Plumularidae, in: Siboga Expeditie, Vol. 7a, 114 pp., 6 tab.

Bonnevie, K., 1898a, Zur Systematik der Hydroiden, in: Z. wiss. Zool., Vol. 63, p. 465—495, 3 tab.

—, 1898b, Neue Norwegische Hydroiden, in: Bergen. Mus. Aarbog 1898, No. 5, p. 1—15, tab. 1—2.

—, 1899, Hydroida, in: Norske Nordhavs Expedition, Vol. 7, part 26, 104 pp.

—, 1901, Hydroiden, in: Appellöf, Meeresfauna von Bergen, Heft 1, p. 3—15.

Borradaile, L. A., 1905, Hydroids, in: Fauna and Geography of the Maldive and Laccadive Archipelagoes, Vol. 2, p. 836—845.

Bosc, L. A. G., 1802, Histoire Naturelle des Vers. Paris. 32⁰ (Hydroiden, p. 73—103, tab. 28—29).

Bourne, G. C., 1890, Notes on the Hydroids of Plymouth, in: Journ. mar. biol. Assoc. Plymouth, Vol. 1, p. 391—398, tab. 26.

Broch, Hj., 1903, Die von dem Norwegischen Fischereidampfer „Michael Sars" in den Jahren 1900—1902 im Nordmeer gesammelten Hydroiden, in: Bergen. Mus. Aarbog, 1903, No. 9, p. 1—14.

—, 1909a, Die Hydroiden der Arktischen Meere, in: Fauna Arctica, Vol. 5, Liefg. 1, p. 129—248, tab. 2—4.

—, 1911, Fauna droebachiensis. I. Hydroider, in: Nyt Mag. Naturvid., Vol. 49, Heft 1, p. 1—47, 2 tab.

—, 1912, Hydroidenuntersuchungen. III. Vergleichende Studien an Adriatischen Hydroiden, in: Norsk. Vidensk. Selsk. Skr., 1911, No. 1, p. 1—65.

—, 1912a, Coelentérés du fond, in: Duc d'Orleans, Campagne arctique de 1907, p. 1—29, 1 tab.

—, 1912b, Hydroida, in: Rep. sc. Res. „Michael Sars" North Atlantic Deep-Sea Exp., Vol. 3, part 1, p. 1—18.

—, 1915, Hydroidenuntersuchungen IV, Beiträge zur Kenntnis der Gonophoren der Tubulariiden, in: Norsk. Vidensk. Selsk. Skr., 1914, No. 2, p. 1—17, tab. 1—4.

—, 1916, Hydroida Part I, in: Danish Ingolf Exp., Vol. 5, Part 6, p. 1—66, tab. 1—2.

—, 1917, Hydroidenuntersuchungen V, Studien über die Coppinia von Grammaria abietina, in: Norsk. Vidensk. Selsk. Skr., 1916, No. 1, p. 1—16, tab. 1—2.

Brooks, W. K., 1886, The life history of the Hydromedusae, in: Mem. Boston Soc. nat. Hist., Vol. 3, p. 359—430, tab. 37—44.

Brooks, W. K. and S. Rittenhouse, 1907, On Turritopsis nutricola (McCrady), in: Proc. Boston Soc. nat. Hist., Vol. 33, No. 8, p. 429—460, tab. 30—35.

Browne, E. T., 1907a, The Hydroids collected by the Huxley, in: Journ. mar. biol. Assoc. Plymouth, Vol. 8, p. 15—36, tab. 1—2.

—, 1907c, A revision of the Medusae belonging to the family Laodiceidae, in: Ann. Mag. nat. Hist. (7), Vol. 20, p. 457—480.

Brückner, E., 1914, Beitrag zur Kenntnis von Perigonimus cidaritis Weismann und Gemmaria implexa var. napoletana Hargitt, in: Z. wiss. Zool., Vol. 111, p. 445—505, Textfig. 1—24, tab. 8—9.

Busk, G., 1852, An account of the . . . Sertularian Zoophytes . . . of the Rattlesnake, in: Macgillivrays Narrative Voyage Rattlesnake, Vol. 1, appendix 4, p. 385—402.

Calkins, G. N., 1899, Some Hydroids from Puget Sound, in: Proc. Boston Soc. nat. Hist., Vol. 28, p. 333—367.

v. CAMPENHAUSEN, B., 1896, Hydroiden von Ternate nach den Sammlungen W. KÜKENTHAL's, in: Abh. Senckenberg. naturf. Ges. Frankfurt, Vol. 23, p. 297—319.

CARUS, J. V., 1884, Prodromus Faunae mediterraneae, Vol. 1, p. 1—19.

CHUN, C., 1889, Bericht über eine nach den Canarischen Inseln im Winter 1887—1888 ausgeführte Reise, in: SB. Akad. Wiss. Berlin, 1889 (II), p. 519—553.

CIAMICIAN, J., 1880, Über Lafoea parasitica n. sp., in: Z. wiss. Zool., Vol. 33, p. 673—676, tab. 39.

CLARKE, S. F., 1875, Description of new and rare species of Hydroids from the New England coast, in: Trans. Connecticut Acad., Vol. 3, p. 58—66, tab. 9—10.

—, 1876a, The Hydroids of the Pacific coast of the U. S. south of Vancouver Island, ibid., Vol. 3, p. 249—264.

—, 1879, Report on the Hydroida collected during the Exploration of the Gulfstream, in: Bull. Mus. comp. Zool. Harvard Coll., Vol. 5, p. 239 bis 252, tab. 1—5.

—, 1882, New and interesting Hydroids from Chesapeake Bay, in: Mem. Boston Soc. nat. Hist., Vol. 3, p. 135—142, tab. 7—9.

—, 1907, The Hydroids (Albatross), in: Mem. Mus. comp. Zool. Harvard Coll., Vol. 35, p. 1—18, tab. 1—15.

CONGDON, E. D., 1907, The Hydroids of Bermuda, in: Proc. Amer. Acad. Arts Sc., Vol. 42, p. 463—485.

DRIESCH, H., 1890, Tektonische Studien an Hydroidpolypen I u. II, in: Jena. Ztschr. Naturwiss., Vol. 24, p. 189—226; p. 657—688.

DUERDEN, J. E., 1895, Notes on the Hydroida and Polyzoa, in: Sc. Proc. Dublin Soc. (N. S.), Vol. 8, p. 325—336.

—, 1896, The Hydroids of the Irish coast, ibid. (N. S.), Vol. 8, p. 405 bis 420.

FENCHEL, A., 1905, Über Tubularia larynx ELLIS (T. coronata ABILDGAARD), in: Rev. Suisse Zool., Vol. 13, p. 507—580, tab. 10—12.

FEWKES, J. W., 1889, New Invertebrata from the coast of California, in: Bull. Essex Inst., Vol. 21, p. 99—146, tab. 4.

FRASER, C. MC LEAN, 1911, The Hydroids of the West coast of North America, in: Bull. State Univ. Iowa, Vol. 6, No. 1, p. 1—91, tab. 1—8.

—, 1912a, Some Hydroids of Beaufort North Carolina, in: Bull. Bureau Fisheries, Vol. 30 for 1910, Document No. 762, p. 339—387.

—, 1913a, Hydroids from Vancouver Island, in: Victoria Memorial Mus. Bull., No. 1, p. 147—155 (23./10. 1913).

—, 1915, Exploration of the coast-water between Nova Scotia and Chesapeake Bay . . . by the . . . „Grampus", in: Bull. Mus. comp. Zool. Harvard Coll., Vol. 59, p. 306—314, fig. 73—78.

Gegenbaur, C., 1854, Zur Lehre vom Generationswechsel und der Fortpflanzung bei Medusen und Polypen, in: Verh. phys.-med. Ges. Würzburg, Vol. 4, p. 154—221, tab. 1—2.

Giard, A., 1898, Sur l'éthologie du Campanularia caliculata Hincks, in: CR. sc. Mém. Soc. Biol., Vol. 50 (10. ser., vol. 5), p. 17—20.

Goette, A., 1907, Vergleichende Entwicklungsgeschichte der Geschlechtsindividuen der Hydropolypen, in: Z. wiss. Zool., Vol. 87, p. 1—335, tab. 1—18.

—, 1916, Die Gattungen Podocoryne, Stylactis und Hydractinia, in: Zool. Jahrb., Vol. 39, Syst., p. 443—510, tab. 13—15.

Graeffe, E., 1883, Biologische Notizen über Seetiere der Adria, in: Boll. Soc. Adriat. Sc. nat. Trieste, Vol. 8, p. 79—89.

—, 1884, Übersicht der Seetierfauna des Golfes von Triest. III. Coelenteraten, in: Arb. zool. Inst. Wien, Vol. 5, p. 333—362 (Hydroiden, p. 344—359).

Hadzi, J., 1911, Über die Symbiose von Xanthellen und Halecium ophiodes, in: Biol. Ctrbl., Vol. 31, p. 85—96.

—, 1913, Poredbena etc. I. Hebella parasitica (Ciamician), Zagreb 1913, p. 105—210 (kroatisch).

—, 1913a, dasselbe. II. Perigonimus Corii n. sp. i Perigonimus Georginae n. sp., in: Rad, Vol. 200, p. 89—108, 11 Textfigg. (kroatisch).

—, 1914, Vergleichende Hydroidenuntersuchungen II, in: Bull. Trav. Cl. Sc. math. nat. Zagreb, Januar 1914, p. 77—81.

Hallez, P., 1905, Bougainvillea fruticosa Allman est le facies d'eau agitée du Bougainvillea ramosa van Beneden, in: CR. Acad. Sc. Paris, Vol. 140a, p. 457—459.

Hamann, O., 1882, Der Organismus der Hydropolypen, in: Jena. Ztschr. Naturwiss., Vol. 15 (N. F.), Vol. 8, p. 473—544, tab. 20—25.

Hargitt, C. W., 1901, Synopses of North American Invertebrates. Hydromedusae, in: Amer. Natural., Vol. 35, p. 301, 379, 575.

—, 1904, Notes on some Hydromedusae from the Bay of Naples, in: Mitth. zool. Stat. Neapel, Vol. 16, p. 553—585, 2 tab.

—, 1904a, The Medusae of the Woods Hole Region, in: Bull. Bureau Fisheries for 1904, Vol. 24, p. 21—79, tab. 1—7.

—, 1909, New and little known Hydroids of Woods Hole, in: Biol. Bull., Vol. 17, p. 369—385.

Hartlaub, C., 1894, Die Coelenteraten Helgolands, in: Wiss. Meeresuntersuchungen (N. F.), Vol. 1, p. 161—206.

—, 1897, Die Hydromedusen Helgolands, ibid., Vol. 2, p. 449—512.

—, 1900, Revision der Sertularella-Arten, in: Abh. naturw. Ver. Hamburg, Vol. 16, 2. Hälfte, 143 pp., tab. 1—6.

HARTLAUB, C., 1901, Hydroiden aus dem Stillen Ocean, Ergebnisse einer Reise nach dem Pacific (SCHAUINSLAND), in: Zool. Jahrb., Vol. 14, Syst., p. 349—379, tab. 21—22.

—, 1904, Hydroiden, in: Rés. Belgica, Zool., 19 pp.

—, 1905, Die Hydroiden der Magalhaensischen Region und chilenischen Küste, in: Zool. Jahrb., Suppl. 6, Fauna Chilensis, Vol. 3, p. 497—714.

—, 1907, Craspedote Medusen, 1. Teil, 1. Lfg., p. 1—136. Codoniden und Cladonemiden, in: Nordisches Plankton, Teil 12.

—, 1911, dsgl., 1. Teil, 2. Lfg., p. 137—235. Margelidae, ibid.

—, 1913, dsgl., 1. Teil, 3. Lfg., p. 237—363. Tiaridae, ibid.

—, 1914, dsgl., 1. Teil, 4. Lfg., p. 365—479. Williadae und Anhang, ibid.

—, 1915, Über das Altern einer Kolonie von Syncoryne, in: Wiss. Meeresuntersuchungen (N. F.), Vol. 11, Abt. Helgoland, Heft 2, p. 91—125, tab. 19—20.

HARTLAUB, C. und L. SCHEURING, 1915, Die Hydroiden der Olga-Expedition, in: Wiss. Meeresuntersuchungen (N. F.), Vol. 11, Abt. Helgoland, Heft 2, p. 67—90, tab. 18.

HEATH, H., 1910, The association of a fish with a Hydroid, in: Biol. Bull., Vol. 19, p. 73—78.

HELLER, C., 1868, Die Zoophyten und Echinodermen des Adriatischen Meeres, 88 pp.

HICKSON, S. J. and F. H. GRAVELY, 1910, Coelenterata, Hydroid Zoophytes, in: Nation. antarct. Exp., nat. Hist., Vol. 3, 34 pp.

HILGENDORF, F. W., 1911, On some Calyptoblast Hydroids from the Kermadec Islands, in: Trans. New Zealand Inst., Vol. 43, p. 540 bis 543.

HINCKS, TH., 1868, A history of the British Hydroid Zoophytes, 2 Vol., 338 pp.

—, 1871, Supplement to a catalogue of the Zoophytes of South Devon, in: Ann. Mag. nat. Hist. (4), Vol. 8, p. 73—80.

—, 1872a, Note on Prof. HELLER's Catalogue of the Hydroids of the Adriatic, ibid. (4), Vol. 9, p. 116—121.

—, 1872c, Contributions to the history of the Hydroida, ibid. (4), Vol. 10, p. 385—395, 2 tab.

—, 1874a, Notes on Norwegian Hydroida from deep water, ibid. (4), Vol. 13, p. 125—137.

—, 1877a, Contributions to the history of the Hydroida, ibid. (4), Vol. 19, p. 148—152, 1 tab.

—, 1887, On the Polyzoa and Hydroida of the Mergui Archipelago, in: Journ. Linn. Soc. London, Zool., Vol. 21, p. (121) 132—135, tab. 12.

Hoyle, W. E., 1889, On the deep-water fauna of the Clyde Sea-area, in: Journ. Linn. Soc. London, Zool., Vol. 20, p. 442—472, tab. 29.

Issel, R., 1912, Il bentos animale delle foglie di Posidonia studiato dal punto di vista bionomico, in: Zool. Jahrb., Vol. 33, Syst., p. 379—420, tab. 11—12.

Jäderholm, E., 1902a, Die Hydroiden der Schwedischen Zool. Polar-expedition 1900, in: Bih. Svensk. Vet.-Akad. Handl., Vol. 28, Afd. 4, 11 pp.

—. 1903, Aussereuropäische Hydroiden im Schwedischen Reichsmuseum, in: Ark. Zool., Vol. 1, p. 259—312, tab. 12—15.

—. 1904b, Mitteilungen über einige von der Schwedischen Antarctic-Expedition 1901—1903 eingesammelte Hydroiden, in: Arch. Zool. expér. (4), Vol. 3, Notes et Revue, p. 1—14.

—. 1905, Hydroiden aus antarktischen und subantarktischen Meeren, in: Wiss. Ergebn. Schwed. Südpolarexpedition 1901—1903, Vol. 5, Lfg. 8, 41 pp.

—. 1909, Northern and Arctic Invertebrates in the Collection of the Swedish State Museum IV. Hydroiden, in: Svensk. Vet.-Akad. Handl., Vol. 45, No. 1, p. 1—124, tab. 1—12.

—, 1910, Über die Hydroiden, welche Dr. C. Skottsberg in den Jahren 1907—1909 gesammelt, in: Ark. Zool., Vol. 6, No. 14, 5 pp, 1 tab.

Jickeli, C. F., 1883, Der Bau der Hydroidpolypen, in: Morphol. Jahrb., Vol. 8, p. 373—416 und 580—680.

Johnston, G., 1847, A history of British Zoophytes, 2 Vol.

Kingsley, J. S., 1910, A synopsis of the fixed Hydroids of New England, in: Tufts Coll. Stud., Vol. 3, No. 1, p. 13—38, tab. 2—8.

Kirchenpauer, G. H., 1864, Neue Sertulariden nebst Bemerkungen über Lamouroux's Gattung Dynamena, in: Verh. Leop.-Carol. Akad., Dresden, Vol. 31, 16 pp., 1 tab.

—. 1872, Über die Hydroidenfamilie Plumularidae. I. Aglaophenia, in: Abh. naturwiss. Ver. Hamburg, Vol. 5, 52 pp.

—. 1876, dsgl. II. Plumularia und Nemertesia, ibid., Vol. 6, 59 pp.

—. 1884, Nordische Gattungen und Arten von Sertulariden, ibid., Vol. 8, p. 1—54, tab. 11—16.

Kirkpatrick, R., 1890a, Zool. collections made in Torres Straits, Hydroida and Polyzoa, in: Sc. Proc. Roy. Dublin Soc., Vol. 6, p. 603 bis 611, tab. 14—15.

Kramp, P. L., 1913, Hydroids collected by the „Tjalfe“ Expedition to the West coast of Greenland in 1908 and 1909, in: Vidensk. Meddel. naturh. Foren. Kjöbenhavn, Vol. 66, 36 pp.

Kudelin, N., 1909, Die Hydroiden des Schwarzen Meeres, in: Zapiski Novorossijskayo Obscestva Estestvoispytatelej Odessa, Vol. 33, p. 45—51.

KÜHN, A., 1909, Sprosswachstum und Polypenknospung bei den Thecaphoren. Studien zur Ontogenese und Phylogenese der Hydroiden I., in: Zool. Jahrb., Vol. 28, Anat., p. 387—476, tab. 17—22.

—, 1913, Entwicklungsgeschichte und Verwandtschaftsbeziehungen der Hydrozoen. I. Die Hydroiden, in: Ergebn. Fortschr. Zool., Vol. 4, p. 1—284.

LAMOUROUX, J. F. F., 1816, Histoire des Polypiers Coralligènes Flexibles. Caen, 560 pp., 19 tab. (Hydroiden, p. 154—232, tab. 3—7).

v. LENDENFELD, R., 1885a (1884), The Australian Hydromedusae, in: Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, Vol. 9, 169 pp.

LENZ, H., 1878, Die wirbellosen Tiere der Travemünder Bucht, Teil 1, in: Jahresber. Comm. wiss. Untersuchung deutsch. Meere Kiel, Jg. 4—6, Anhang, p. 8—9.

—, 1880, Dasselbe, Teil 2, ibid., Jg. 7—11, p. 171.

LEVINSEN, G. M. R., 1893, Meduser, Ctenophorer og Hydroider fra Grönlands Vestkyst, in: Vidensk. Meddel. naturh. Foren. Kjöbenhavn (5), Vol. 4, p. 143—220, tab. 5—8.

—, 1913, Systematic studies on the Sertularidae, ibid., Vol. 64, p. 249 bis 323, tab. 4—5.

LINKO, A. K., 1911, Hydraires, Vol. 1, in: Faune de la Russie, 250 pp., 2 tab.

—, 1912, Hydraires, Vol. 2, livr. 1, ibid., 138 pp., 1 tab.

LO BIANCO, S., 1909, Notizie biologiche riguardanti spezialmente il periodo di maturità sessuale degli animali del Golfo di Napoli, in: Mitth. zool. Stat. Neapel, Vol. 19, p. 538—545.

LOMAN, J. C. C., 1889, Hydropolypen mit zusammengesetztem Coenosarkrohr nach Untersuchungen an Amalthaea vardoeensis n. sp., in: Tijdschr. Nederl. dierk. Vereniging (2), 2. Teil, p. 263—284, tab. 13, 5 Textfig.

MARKTANNER, G., 1890, Die Hydroiden des K. K. Naturhistorischen Hofmuseums, in: Ann. naturh. Hofmus. Wien, Vol. 5, p. 195—286.

MAYER, A. G., 1910, The Medusae of the World, 3 Vols.

METSCHNIKOFF, E., 1886a, Embryologische Studien an Medusen, Wien, Text 159 pp., Atlas 12 tab.

MOEBIUS, K., 1873, Die wirbellosen Tiere der Ostsee, in: Jahresber. Comm. wiss. Unters. deutsch. Meere, Kiel, Jg. 1, p. 100—102.

MORGENSTERN, P., 1901, Untersuchungen über die Entwicklung von Cordylophora lacustris ALLM., in: Z. wiss. Zool., Vol. 70, p. 567 bis 591, tab. 25—26.

MOTZ-KOSSOWSKA, S., 1905, Contributions à la connaissance des Hydraires de la Méditerranée occidentale, in: Arch. Zool. expér. (4), Vol. 3, p. 39—98.

Motz.Kossowska, S., 1907, Sur les gonophores de Plumularia obliqua Saunders et Sertularia operculata L., ibid. (4), Vol. 7, Notes et Revue, p. 114—118.

—, 1911, Contribution à la connaissance des Hydraires de la Méditerranée occidentale. II. Hydraires calyptoblastiques, ibid. (5), Vol. 6, p. 325 bis 352, tab. 18.

Müller, H. C., 1913, 1914, Die Regeneration der Gonophore bei den Hydroiden und anschließende biologische Beobachtungen, in: Arch. Entw.-Mech., Vol. 37, p. 319—419; Vol. 38, p. 288—363, tab. 10 bis 11.

Nutting, C. C., 1898, On three new species of Hydroids and one new to Britain, in: Ann. Mag. nat. Hist. (7), Vol. 1, p. 362—366, tab. 14—16.

—, 1899, Hydroida from Alaska and Puget Sound, in: Proc. U. S. nation. Mus., Vol. 21, p. 741—751, tab. 62—64.

—, 1900, American Hydroids, The Plumularidae, in: Smithson. Inst. U. S. nation. Mus., Spec. Bull., 285 pp., 34 tab.

—, 1901b, The Hydroids of the Woods Hole region, in: Bull. U. S. Fish Comm., Vol. 19 for 1899, p. 325—386.

—, 1904, American Hydroids. The Sertularidae, in: Smithson. Inst. U. S. nation. Mus., Spec. Bull., 325 pp., 41 tab.

—, 1905, Hydroids of the Hawaiian Islands, in: Bull. U. S. Fish Comm., Vol. 23 for 1903, part 3, p. 931—959.

Osborn, H. L. and C. W. Hargitt, 1894, Perigonimus Jonesii, a Hydroid supposed to be new, from Cold Spring Harbor, Long Island, in: Amer. Natural., Vol. 28, p. 27—34.

Pennington, A. S., 1885, British Zoophytes, London, 363 pp.

Pictet, C., 1893, Études sur les Hydraires de la baie d'Amboine, in: Rev. Suisse Zool., Vol. 1, fasc. 1, p. 1—64, tab. 1—3.

Pictet, C. et M. Bedot, 1900, Hydraires provenant des campagnes de l'Hirondelle, in: Rés. Camp. sc. Albert I., Prince de Monaco, fasc. 18, 59 pp.

Pieper, F. W., 1880, Zwei neue Arten zum Genus Plumularidae gehörender Hydroidpolypen, in: Jahresber. Westphäl. Provinzialverein, Vol. 8, p. 142—145.

—, 1884, Ergänzungen zu Heller's Zoophyten . . . des adriatischen Meeres, in: Zool. Anz., Vol. 7, p. 148, 164, 185 und 216.

du Plessis, G., 1881, Catalogue provisoire des Hydraires médusipares observés . . . à la station zoologique de Naples, in: Mitth. zool. Stat. Neapel, Vol. 2, p. 143—149.

—, 1881b, Catalogue provisoire des Hydroides médusipares observés . . . à la station zoologique de Naples, in: Bull. Soc. Vaudoise Sc. nat. (2), Vol. 17, p. 108—118.

DU PLESSIS, 1888, Faune des Hydraires littoraux gymnoblastes observés à Villefranche s. M., in: Recueil Zool. Suisse, Vol. 4, p. 525 bis 544.

POCHE, F., 1908, Supplement zu C. O. WATERHOUSE's Index Zoologicus, in: Zool. Ann., 1908, p. 273—343.

—, 1914, Das System der Coelenterata, in: Arch. Naturg., Jg. 80, Abt. A, Heft 5, p. 47—128.

PRICE, H., 1876, On a polystomatous condition of the hydranths of Cordylophora lacustris, in: Quart. Journ. micr. Sc. (N. S.), Vol. 16, p. 23—26, fig. 1—4.

PRUVOT, G., 1897, Essai sur les fonds et la faune de la Manche occidentale (côtes de Bretagne) comparés à ceux du golfe du Lion, in: Arch. zool. expér. (3), Vol. 5, p. 511—617.

RITCHIE, J., 1907c, On collections of the Cape Verde Islands marine fauna, made by C. CROSSLAND. The Hydroids, in: Proc. zool. Soc. London, p. 488—514.

—, 1909, Supplementary Report on the Hydroids of the Scottish National Antarctic Expedition, in: Trans. Roy. Soc. Edinburgh, Vol. 47, part 1, p. 65—101.

—, 1910a, The Hydroids of the Indian Museum, in: Rec. Ind. Mus., Vol. 5, part 1, No. 1, p. 1—30, tab. 4.

—, 1910b, The marine fauna of the Mergui Archipelago, Lower Burma. The Hydroids, in: Proc. zool. Soc. London 1910, p. 799—825, tab. 76—77.

—, 1910c, Hydroids from Christmas Island, Indian Ocean, ibid., 1910, p. 826—836, 2 fig.

—, 1911, Hydrozoa of the Thetis Expedition, in: Mem. Austral. Mus., Vol. 4, part 16, p. 807—869, tab. 84—89.

RUSSELL, E. S., 1906, On Trichorhiza, a new Hydroid genus, in: Proc. zool. Soc. London, 1906, p. 99—101.

—, 1907, The Atractylis coccinea of T. S. WRIGHT, in: Ann. Mag. nat. Hist. (7), Vol. 20, p. 52—55.

SARS, G. O., 1874, Bidrag til Kundskaben om Norges Hydroider, in: Forh. Vidensk. Selsk. Christiania, p. 91—150.

SARS, M., 1857, Bidrag til Kundskaben om Middelhavets Litoral-fauna, in: Nyt Mag. Naturvid., Vol. 9, p. 110—164, tab. 1—2.

—, 1877, Nye og mindre bekjendte Cölenterater, in: Fauna littoralis Norvegiae, part 3, p. 1—48.

SAVIGNY, J. C., 1817 et J. V. AUDOUIN, „1809“ (vielmehr 1825), Explication sommaire des planches de Polypes de l'Egypte, in: Description de l'Egypte etc. Histoire Naturelle. Text (von AUDOUIN), Vol. 1, part 4, p. 243—244, Paris „1809“ (vielmehr 1825, s. dort part. 4, p. 3 und BILLARD, 1909d, p. 322, Fußnote). — Atlas (von SAVIGNY), Vol. 2, tab. 14, 1817.

Schneider, K. C., 1897, Hydropolypen von Rovigno, in: Zool. Jahrb., Vol. 10, Syst., p. 472—555.

Schulze, F. E., 1875, Coelenteraten, in: Jahresber. Comm. Erforschung Deutsch. Meere, Jg. 2, p. 121—142, 1 tab.

—, 1876, Tiarella singularis, ein neuer Hydroidpolyp, in: Z. wiss. Zool., Vol. 27, p. 403—416.

Schulze, P., 1914, Bestimmungstabelle der deutschen Hydra-Arten, in: Sitzungsber. Ges. naturf. Freunde Berlin, 1914, p. 395—398.

—, 1917, Neue Beiträge zu einer Monographie der Gattung Hydra, in: Arch. Biontologie, Vol. 4, Heft 2, p. 29—119, 75 fig.

Schydlowsky, A., 1901, Les Hydraires de la Mer Blanche le long du littoral des îles Solowetzki, 276 pp., 5 tab.

Seligo, A., 1896, Cordylophora lacustris, in: Schriften phys.-ökonom. Ges. Königsberg, Jg. 37, Sitzungsber. p. 33—34.

—, 1897, Das „Prickmoos" des Frischen Haffs (Cordylophora lacustris Allm.), in: Mitt. deutsch. Seefischereiver., No. 12, 1897, 4 pp.

Steche, O., 1906, Bemerkungen über pelagische Hydroidenkolonieen, in: Zool. Anz., Vol. 31, 1907, p. 30—32.

Stechow, E., 1907, Neue japanische Athecata und Plumularidae aus der Sammlung Dr. Doflein, in: Zool. Anz., Vol. 32, p. 192—200.

—, 1908, Beiträge zur Kenntnis von Branchiocerianthus imperator (Allman). Inaug.-Dissertation, München, p. 1—30, 10 Textfig.

— (gemeinsam mit V. Franz), 1908, Symbiose zwischen einem Fisch und einem Hydroidpolypen, in: Zool. Anz., Vol. 32, p. 752—754.

—, 1909, Doflein, Naturgeschichte Ostasiens. Hydroidpolypen der Japanischen Ostküste. I. Teil. Athecata und Plumularidae, in: Abh. Bayer. Akad. Wiss. math.-phys. Kl., Suppl.-Bd. 1, Abh. 6, p. 1—111, 8 Textfig., tab. 1—7.

—, 1909a, Branchiocerianthus imperator von der Küste von Oman und Baluchistan, in: Records Indian Mus., Vol. 3, Part 3, p. 296 bis 297.

—, 1911, Über Hydroiden der Deutschen Tiefsee-Expedition. Ein neues Genus thecater Hydroiden, in: Zool. Anz., Vol. 37, p. 193—197, 1 Textfig.

—, 1912, Hydroiden der Münchener Zoologischen Staatssammlung, in: Zool. Jahrb., Vol. 32, Syst., p. 333—378, 7 Textfig., tab. 12—13.

—, 1912a, On the occurrence of a Northern Hydroid, Corymorpha nana, at Plymouth, in: Journ. mar. biol. Assoc. Plymouth, p. 404—406, tab. 7.

—, 1913, Neue Genera thecater Hydroiden aus der Familie der Lafoëiden und neue Species von Thecaten aus Japan, in: Zool. Anz., Vol. 43, p. 137—144.

STECHOW, E., 1913a, Ein thecenloser Hydroid, der mit einer Leptomeduse in Generationswechsel steht, ibid., Vol. 41, p. 582—586, 1 Textfig.

—, 1913b, DOFLEIN, Naturgeschichte Ostasiens. Hydroidpolypen der Japanischen Ostküste. II. Teil, in: Abh. Bayer. Akad. Wiss., math.-phys. Kl., Suppl.-Bd. 3, Abh. 2, p. 1—162, 135 Textabb.

—, 1914, Zur Kenntnis neuer oder seltener Hydroidpolypen, meist Campanulariden, aus Amerika und Norwegen, in: Zool. Anz., Vol. 45, p. 120—136, Textfig. 1—9.

STOSSICH, M., 1885, Prospetto della fauna del Mare Adriatico. Parte VI, Coelenterata, in: Boll. Soc. Adriat. Sc. nat. Trieste, Vol. 9, p. 194 bis 237.

THORNELY, L. R., 1900, The Hydroid Zoophytes collected by Dr. WILLEY in the Southern Seas, in: WILLEY, Zool. Results, Vol. 4, p. 451—457, tab. 44.

—, 1904, Report on the Hydroids coll. by Prof. HERDMAN at Ceylon in 1902, in: Rep. Governm. Ceylon Pearl Oyster Fisheries, part 2, p. 107—126.

—, 1908, Reports on the marine biology of the Sudanese Red Sea. Hydroida coll. by Mr. C. CROSSLAND, in: Journ. Linn. Soc. London, Zool., Vol. 31, p. 80—85.

TORREY, H. B., 1902, The Hydroids of the Pacific coast of North America, in: Univ. California Publ. Zool., Vol. 1, p. 1—104.

—, 1904, The Hydroids of the San Diego Region, ibid., Vol. 2, p. 1—43.

VANHÖFFEN, E., 1910, Die Hydroiden der Deutschen Südpolar-Expedition 1901—1903, in: Deutsch. Südpolar-Exp., Vol. 11, Zool., Vol. 3, p. 269—340.

VERRILL, A. E., 1873a, Report upon the invertebrate animals of Vineyard Sound and the adjacent waters. (The Miscellaneous Documents of the Senate of the U. S. for the 2. Session of the 42. Congress, Vol. 2), in: Rep. Commissioner Fish Fisheries 1871—1872. Washington 1873, p. 295—778, tab. 36—38.

—, 1879, Notice of recent additions to the marine fauna of the Eastern coast of North America. No. 4, in: Amer. Journ. Sc., Vol. 117, p. 309—315.

VERSLUYS, J., 1899, Hydraires calyptoblastes recueillis dans la mer des Antilles, in: Mém. Soc. zool. France, Vol. 12, p. 29—58.

WARREN, E., 1908, On a collection of Hydroids, mostly from the Natal coast, in: Ann. Natal Governm. Mus., Vol. 1, part 3, p. 269—355.

—, 1909, On Lafoea dispolians sp. n., a Hydroid parasitic on Sertularia bidens BALE, ibid., Vol. 2, part 1, p. 105—112.

WEISMANN, A., 1881b, Über eigentümliche Organe bei Eudendrium racemosum CAV., in: Mitth. zool. Stat. Neapel, Vol. 3, p. 1—14, tab. 1.

Weismann, A., 1883, Die Entstehung der Sexualzellen bei den Hydromedusen, Jena, 295 pp.

Weltner, W., 1900, Hydroiden von Amboina und Thursday Island, in: Semon, Zool. Forschungsreisen, Vol. 5, p. 585—589.

Whitelegge, Th., 1899, The Hydrozoa, Scyphozoa, Actinozoa and Vermes of Funafuti, in: Mem. Austral. Mus. Sydney, Vol. 3, p. 371—394, 1 tab.

Winther, G., 1879—80, Fortegnelse over de i Danmark og dets nordlige Bilande fundne Hydroide Zoophyter, in: Naturhist. Tidskr., 3. R., 12. B., p. 223—278.

Supplement zu den Indices Generum von SCUDDER 1882 und WATERHOUSE 1902 und 1912.

Von

Dr. E. Stechow,
Zoologische Staatssammlung München.

Eine Durchsicht der für Hydrozoen und Scyphozoen angewendeten Genusnamen hat eine große Menge von Namen ergeben, die weder in dem Nomenclator Zoologicus von SCUDDER 1882 (in: Bull. U. S. nation. Mus., No. 19) noch in dem Index Zoologicus von WATERHOUSE (Part 1, 1902; Part 2, 1912) noch im Index der nach 1910 erschienenen Bände des International Catalogue of Scientific Literature, N, Zoology enthalten sind. Die im Folgenden angeführten Namen verteilen sich ziemlich gleichmäßig auf die alte, neuere und neueste Zeit; es finden sich darunter sogar einige sehr viel gebrauchte wie *Calycella, Campanulina, Lytocarpus.* Wie lückenhaft unsere bisherigen Genusverzeichnisse noch immer sind, geht daraus hervor, daß in so kleinen und übersichtlichen Gruppen wie den Hydrozoen und Scyphozoen mit nur wenigen hundert Genera sich nicht weniger als 137 Genusnamen finden ließen, die in den Verzeichnissen noch fehlen!

In dem Nomenclator von SCUDDER sind ferner eine Anzahl Namen (meist nach L. AGASSIZ) ohne ihre Jahreszahl angeführt, die jedoch von größter Wichtigkeit ist. Ich gebe im Folgenden auch eine Anzahl solcher fehlenden Jahreszahlen, zum Unterschied von den neuangeführten Namen in gewöhnlichem Druck; desgleichen

Berichtigungen von Namen, die mit wesentlich falscher Orthographie in die älteren Verzeichnisse aufgenommen sind.

Ich möchte hier ausdrücklich darauf hinweisen, daß es in allen Gruppen ganz besonders an paläontologischen Genusnamen zu fehlen scheint.

Sollte der Prozentsatz von noch nicht in die Indices aufgenommenen Genusnamen in anderen Gruppen ebenso groß sein wie unter den Hydrozoen und Scyphozoen, so dürften unseren Verzeichnissen nicht nur Tausende, sondern Zehntausende von Namen noch fehlen.

A.

Acalepha Beyrich 1849, in: Ztschr. Deutsch. geolog. Ges., Vol. 1, p. 439. — Medusa fossilis.

Acanthocladium Allman 1883, in: Challenger Rep., Vol. 7, Hydroids, p. 32. — Hydrozoa. [Waterhouse, Part 1, p. 2, 1902, schreibt fälschlich: „*Acanthocla*dinum".]

Aequorea Péron et Lesueur 1809, in: Ann. Mus. Hist. nat., Vol. 14, p. 334, Paris. — Hydrozoa. [Jahreszahl fehlt bei Scudder.]

Agelacrinus Linarsson 1871, in: Svensk. Vetensk. Akad. Handl., Vol. 9, No. 7, p. 11. — Echinod. fossilis? Medusa fossilis?

Amalthaea Oscar Schmidt 1852, Handatlas d. vergleichenden Anatomie, Jena, p. 13 [teste Bedot, in: Rev. Suisse Zool., Vol. 18, p. 243, 1910]. — Hydrozoa. [Marschall, 1873, und Scudder, 1882, schreiben fälschlich: „*Amalthea* Schmidt 1848".]

Amphitoïtes Lamouroux 1821, Exposition méthodique des genres de l'ordre des Polypiers, p. 82. — Syst. Stellung zweifelhaft. [Bei Scudder nur ein „*Amphitoïtes* Desm."]

Anisocalyx Donati 1750, Della storia naturale marina dell' Adriatico, p. 24, Venezia. — Hydrozoa. [Da dieser vor-Linné'sche Name auch später öfter wieder vorkommt, z. B. bei Costa 1838, so muß er in einen Index generum mit aufgenommen werden.]

Apostasis v. Lendenfeld 1885, in: Z. wiss. Zool., Vol. 41, p. 640. — Hydrozoa.

Arum Vigurs 1849, in: Cocks, Contributions to the fauna of Falmouth, p. 90 (in: 17. Ann. Rep. R. Cornwall polytechnic Soc.) [teste Bedot, in: Rev. Suisse Zool., Vol. 13, p. 47, 91, 92, 1905]. — Hydrozoa.

Aurellia (non *Aurelia*!) Péron et Lesueur 1809, in: Ann. Mus. Hist. nat., Vol. 14, p. 357. — Scyphozoa.

B.

Bedotella STECHOW 1913, Neue Genera thecater Hydroiden usw., in: Zool. Anz., Vol. 43, p. 137. — Hydrozoa.

Biseriaria BLAINVILLE 1830, in: Dictionnaire Sciences nat., Article „Zoophytes“ (BLAINVILLE), Vol. 60, p. 446. — Hydrozoa. [Jahreszahl fehlt bei SCUDDER.]

C.

Calamella OKEN 1817, in: Isis, Vol. 1, p. 1541. — Hydrozoa. [Jahreszahl fehlt bei SCUDDER.]

Calamphora ALLMAN 1888, in: Challenger Rep., Vol. 23, Hydroids, p. 28. — Hydrozoa. [WATERHOUSE, Part 1, p. 56, 1902, schreibt fälschlich: „*Calamophora*“.]

Calicinaria MILNE EDWARDS 1860, Histoire Naturelle des Coralliaires, Vol. 3, p. 459. — Scyphozoa.

Calycella HINCKS 1859, Rep. 28. Meet. Brit. Association Adv. Sc., Part 2, p. 126, in: Quart. Journ. microsc. Sc., Vol. 7, p. 131, 1859. — Hydrozoa.

Calycidion FEWKES 1882, in: Bull. Mus. comp. Zool., Vol. 9, p. 294. — Hydrozoa. [A. G. MAYER, Medusae of the World, p. 136 und Index, 1910, schreibt fälschlich: „*Calcydion*“.]

Campanopsis CLAUS 1881, Beiträge zur Kenntnis der Geryonopsiden- und Eucopiden-Entwicklung, in: Arb. zool. Inst. Wien, Vol. 4, p. 91. — Hydrozoa.

Campanulina VAN BENEDEN 1847, in: Bull. Acad. Sc. Belgique, Vol. 14, part 1, p. 457. — Hydrozoa.

Candelabrum BLAINVILLE 1830, in: Dictionnaire Sciences nat., Article „Zoophytes“ (BLAINVILLE), Vol. 60, p. 284. — Hydrozoa. [Bei SCUDDER steht nur ein „*Candelabrum* BLAINV. Echin.“.]

Capsularia CUVIER 1798, Tableau élémentaire de l'histoire naturelle des animaux, p. 665, Paris an 6 (1798). — Hydrozoa.

Cellaria ELLIS et SOLANDER 1786, Natural History of many curious and uncommon Zoophytes [teste BEDOT, in: Rev. Suisse Zool., Vol. 9, p. 434, 1901; Vol. 13, p. 57, 1905]. — Bryozoa. [Jahreszahl fehlt bei SCUDDER.]

Ceratella GRAY 1868, in: Proc. zool. Soc. London 1868, p. 579. — Hydrozoa. [Kein Protozoon, wie SCUDDER angibt!]

Circella Haeckel 1877, Prodromus System der Medusen, No. 287 [teste Haeckel, System der Medusen, p. 272, Jena 1879]. — Scyphozoa.

Cladocanna Haeckel 1879, System der Medusen, p. 160. — Hydrozoa. [Angabe der Klasse des Systems fehlt bei Scudder.]

Cladostoma Brandt 1838, in: Bull. sc. Acad. Sc. St. Pétersbourg, Vol. 1, p. 190. — Scyphozoa.

Claustra Lesson 1843, Histoire Naturelle des Zoophytes, Acalèphes, p. 378. — Scyphozoa. [Jahreszahl fehlt bei Scudder.]

Clavopsis Graeffe 1883, Biologische Notizen über Seethiere der Adria, in: Boll. Soc. Adriat. Sc. nat. Trieste, Vol. 8, fasc. 1, p. 84, 1883. — Hydrozoa.

Clavula Wright 1859, in: Edinburgh new phil. Journ. (N. S.), Vol. 10, p. 106. — Hydrozoa.

Clithia A. Agassiz 1862, in: Proc. Boston Soc. nat. Hist., Vol. 8, p. 225. — Hydrozoa.

Cordylomorpha L. Agassiz 1862, in: Contrib. nat. Hist. U. S. Amer., Vol. 4, p. 339. — Hydrozoa.

Cornularia Lamarck 1816, Histoire naturelle des animaux sans vertèbres, Vol. 2, p. 111. — Coelenterata. [Jahreszahl fehlt bei Scudder.]

Corydendrium van Beneden 1844, in: Bull. Acad. Sc. Bruxelles, Vol. 11, part 2, p. 313. — Hydrozoa. [Jahreszahl fehlt bei Scudder.]

Corythamnion Allman 1872, Monograph of the Tubularian Hydroids, p. 294. — Hydrozoa.

Corythamnium Allman 1859, in: Ann. Mag. nat. Hist. (3), Vol. 4, p. 54. — Hydrozoa.

Cosmetira Forbes 1848, British naked-eyed Medusae, p. 42. — Hydrozoa.

Cryptolarella Stechow 1913, Neue Genera thecater Hydroiden usw., in: Zool. Anz., Vol. 43, p. 138. — Hydrozoa.

Cunina Eschscholtz 1829, System der Acalephen, p. 116. — Hydrozoa. [Jahreszahl fehlt bei Scudder.]

Cyaneopsis Brandt 1838, in: Bull. sc. Acad. Sc. St. Pétersbourg, Vol. 1, p. 189. — Scyphozoa. [Jahreszahl fehlt bei Scudder.]

Cyclogaster Böhm 1878, in: Jena. Ztschr. Naturw., Vol. 12, p. 137. — Hydrozoa.

D.

Dactyloidites HALL 1886, in: 39. Ann. Rep. Trustees State Mus. nat. Hist. New York for 1885, p. 160 [teste WALCOTT, 1898, Monograph U. S. geol. Survey, Vol. 30, p. 41; A. G. MAYER, Medusae of the World, p. 717, 1910]. — Medusa fossilis.

Dehitella GRAY 1868, in: Proc. zool. Soc. London 1868, p. 579. — Hydrozoa. [Kein Protozoon, wie SCUDDER angibt!]

Delheidia DOLLFUS 1898, in: Bull. Séances Soc. malacol. Belgique, Vol. 33, p. LXXXVI. — Hydrozoa.

Dendroclava WEISMANN 1883, Entstehung der Sexualzellen bei den Hydromedusen, p. 26, Jena. — Hydrozoa.

Depastrella HAECKEL 1880, System der Medusen, p. 376. — Scyphozoa. [Kein Protozoon, wie WATERHOUSE, Part 1, 1902, angibt!]

Desmonema L. AGASSIZ 1862, in: Contrib. nat. Hist. U. S. Amer., Vol. 4, p. 166. — Scyphozoa. [Jahreszahl fehlt bei SCUDDER.]

Dinema VAN BENEDEN 1867, in: Mém. Acad. Sc. Belgique, Vol. 36, p. 127. — Hydrozoa.

Dipleuron BROOKS 1882, in: Studies biol. Labor. Johns Hopkins Univ. Baltimore, Vol. 2, p. 139. — Hydrozoa.

Diplocraterion TORRELL 1870, in: Lund Univ. Års-Skrift för 1869. No. 8, p. 13. — Vermes.

Dismorphosa DELLE CHIAJE 1853, in: CAVOLINI, Memorie postume sceverate dalle schede autografe di F. CAVOLINI per cura ed a spese di S. D. CHIAJE, p. 322, Benevento. — Hydrozoa.

Dodecabostrycha BRANDT 1838, in: Bull. sc. Acad. Sc. St. Pétersbourg, Vol. 1, p. 189. — Scyphozoa. [Jahreszahl fehlt bei SCUDDER.]

Dycoryne A. AGASSIZ 1865, in: Illustr. Cat. Mus. comp. Zool., No. II, North American Acalephae, p. 164. — Hydrozoa.

Dyomea C. VOGT 1851, Zool. Briefe, Naturgesch. d. lebenden und untergegangenen Tiere, Vol. 1, p. 130, Frankfurt a. M. — Hydrozoa.

Dyphasia E. C. et A. AGASSIZ 1865, Seaside Studies in Natural History, Marine Animals of Massachusetts Bay, Radiates, p. 67, Boston. — Hydrozoa.

Dysmorphosa A. PHILIPPI 1842, in: Arch. Naturg., Jg. 8, Bd. 1, p. 37. — Hydrozoa. [Jahreszahl fehlt bei SCUDDER.]

E.

Echinocorium HASSAL 1841, in: Ann. Mag. nat. Hist., Vol. 7, p. 371. — Hydrozoa. [SCUDDER gibt fälschlich „FORBES 1843" als Autor an.]

Entalophora LAMOUROUX 1821, Exposition méthodique des genres de l'ordre des Polypiers, p. 81. — Bryozoa. [Nicht „Polypi"! Jahreszahl fehlt auch bei SCUDDER.]

Epidactyla BRANDT 1838, in: Bull. sc. Acad. Sc. St. Pétersbourg, Vol. 1, p. 188. — Scyphozoa.

Epistomia GRAY 1848, List of specimens of British animals in the coll. of the Brit. Mus., Part 1, London 1848 [teste BEDOT, in: Rev. Suisse Zool., Vol. 13, p. 74, 1905]. — Syst. Stellung zweifelhaft. [Bei SCUDDER heißt es dagegen: „*Epistomea*".]

Equorea RISSO 1826, Histoire Naturelle des principales productions de l'Europe méridionale, Vol. 5, p. 294. — Hydrozoa.

Eucampanularia BROCH 1909, Hydroiden der arktischen Meere, in: RÖMER u. SCHAUDINN, Fauna Arctica, Vol. 5, Lfg. 1, p. 184. — Hydrozoa.

Eucampanulina BROCH 1909, Hydroiden der arktischen Meere, ibid., Vol. 5, Lfg. 1, p. 212. — Hydrozoa.

Eucorymorpha BROCH 1909, Hydroiden der arktischen Meere, ibid., Vol. 5, Lfg. 1, p. 194. — Hydrozoa.

Eucoryne BROCH 1909 [nec LEIDY 1855!], Hydroiden der arktischen Meere, ibid., Vol. 5, Lfg. 1, p. 192. — Hydrozoa.

Eudiphasia BROCH 1909, Hydroiden der arktischen Meere, ibid. Vol. 5, Lfg. 1, p. 179. — Hydrozoa.

Euhydractinia BROCH 1909, Hydroiden der arktischen Meere, ibid., Vol. 5, Lfg. 1, p. 199. — Hydrozoa.

Eulaomedea BROCH 1909, Hydroiden der arktischen Meere, ibid., Vol. 5, Lfg. 1, p. 189. — Hydrozoa.

Eulimenes PÉRON et LESUEUR 1809, in: Ann. Mus. Hist. nat., Vol. 14, p. 334, Paris. — Scyphozoa. [Jahreszahl fehlt bei SCUDDER.]

Eusertularia BROCH 1909, Hydroiden der arktischen Meere, in: RÖMER u. SCHAUDINN, Fauna Arctica, Vol. 5, Lfg. 1, p. 171. — Hydrozoa.

Eutubularia BROCH 1909, Hydroiden der arktischen Meere, ibid., Vol. 5, Lfg. 1, p. 196. — Hydrozoa.

F.

Foveolia PÉRON et LESUEUR 1809, in: Ann. Mus. Hist. nat., Vol. 14, p. 339, Paris. — Hydrozoa. [Jahreszahl fehlt bei SCUDDER.]

G.

Garveia WRIGHT 1859, in: Edinburgh new phil. Journ. (N. S.), Vol. 10, p. 109. — Hydrozoa.

Gonionema PERKINS 1902, in: John Hopkins Univ. Circulars, May 1902. — Hydrozoa.

Gonocladium ALLMAN 1871, Monograph of the Tubularian Hydroids, p. 170. — Hydrozoa. [Bei SCUDDER wird fälschlich „HINCKS 1873" als Autor angegeben.]

Gonothyraea ALLMAN 1864, in: Ann. Mag. nat. Hist. (3), Vol. 13, p. 374. — Hydrozoa. [MARSCHALL, 1873, und SCUDDER, 1882, schreiben fälschlich „*Gonothyrea*"].

H.

Halatractus ALLMAN 1872, Monograph of the Tubularian Hydroids, p. 390. — Hydrozoa.

Halecina J. V. THOMPSON 1848, in: GRAY, List of specimens of British animals in the collection of the British Museum, Part 1, p. 66, London 1848 [teste BEDOT, in: Rev. Suisse Zool., Vol. 13, p. 78, 1905.] — Hydrozoa.

Halia HINCKS 1855, in: Ann. Mag. nat. Hist. (2), Vol. 15, p. 128. — Hydrozoa.

Halicornaria HINCKS 1865-ALLMAN 1874. — Hydrozoa. [POCHE (in: Zool. Ann., Vol. 2, p. 305, 1908) und WATERHOUSE (Part 2, p. 121, 1912) geben als Autor dieses Genus „BUSK 1852" an, nach dem Vorgang der meisten Hydroiden-Autoren wie ALLMAN (in: Trans. zool. Soc. London, Vol. 8, p. 476, 1874), ALLMAN (in: Journ. Linn. Soc. London, Zool., Vol. 12, p. 276, 1876), BALE (Catalogue of Australian Hydroid Zoophytes, p. 173, 1884), NUTTING (American Hydroids, Plumularidae, p. 126, 1900) u. v. A. Das ist ein Irrtum, denn bei BUSK (in: Voy. Rattlesnake, Vol. 1, Appendix 1852) kommt der Name gar nicht vor. Näheres s. STECHOW, in: Zool. Jahrb., Vol. 42, Syst., p. 124, 1919].

Halicorneria Parfitt 1866, Catalogue of the Fauna of Devon, Zoophytes. Exeter [teste Bedot, in: Rev. Suisse Zool., Vol. 18, p. 309, 1910]. — Hydrozoa.

Halicyathus Haeckel 1880, System der Medusen, p. 393. — Scyphozoa.

Halipetasus L. S. Schultze 1898, in: Denkschr. med.-naturw. Ges. Jena, Vol. 8, p. 458. — Scyphozoa. [Waterhouse, Part 1, 1902, schreibt fälschlich: „*Halipetasum*".]

Halitrephes Bigelow 1909, in: Mem. Mus. comp. Zool. Harvard Coll., Vol. 37, p. 145. — Hydrozoa. [Waterhouse, Part 2, 1912, schreibt fälschlich: „*Halitrepes*".]

Halmomises v. Kennel 1891, in: SB. Naturf. Ges. Univ. Dorpat, Vol. 9, Heft 2, p. 282—288. — Hydrozoa. [Waterhouse, Part 1, 1902, schreibt fälschlich: „*Halmonises*".]

Haptotheca v. Lendenfeld 1885, in: Z. wiss. Zool., Vol. 41, p. 640. — Hydrozoa.

Heccaedecabostrycha Brandt 1838, in: Bull. Sc. Acad. Sc. St. Pétersbourg, Vol. 1, p. 190. — Scyphozoa. [Jahreszahl fehlt bei Scudder.]

Heccaedecomma Brandt 1838, in: Mém. Acad. sc. St. Pétersbourg (6), Vol. 4, Sc. nat., Vol. 2, p. 380. — Scyphozoa. [Jahreszahl fehlt bei Scudder.]

Herpusa O. Schmidt 1869, in: A. E. Brehm's Illustriertes Tierleben, Vol. 6, p. 992—993. — Hydrozoa.

Hidroticus L. Agassiz 1862, Contributions nat. Hist. U. S. Amer., Vol. 4, p. 158. — Scyphozoa. [Marschall, 1873, und Scudder, 1882, schreiben fälschlich: „*Hidrodicus*".]

Histiodactyla Brandt 1838, in: Bull. Sc. Acad. sc. St. Pétersbourg, Vol. 1, p. 191. — Scyphozoa. [Jahreszahl fehlt bei Scudder.]

Holigoclonia Brandt 1838, ibid., Vol. 1, p. 191. — Scyphozoa.

Homoeonema Maas 1893, Ergebn. Plankton-Exp., Vol. 2, K. c., p. 15. — Hydrozoa. [Waterhouse, Part 1, 1902, schreibt fälschlich: „*Homoeonoma*".]

Homopneusis Lesson 1830, in: Voyage... „la Coquille" publié par L. M. J. Duperrey, Zool. par M. Lesson, Vol. 2, part. 1, p. 451. — Scyphozoa. [Jahreszahl fehlt bei Scudder.]

Hydradendrium Carter 1880, in: Ann. Mag. nat. Hist. (5), Vol. 5, p. 454. — Anthozoa.

Hydrella GOETTE 1880, in: Zool. Anz., Vol. 3, p. 352. — Hydrozoa.
Hydroctena DAWYDOFF 1903, in: Zool. Anz., Vol. 27, p. 223. — Hydrozoa.
„***Hydrodendrium*** CARTER 1880“ bei WATERHOUSE, Part 1, p. 175, 1902, delendum! (s. oben *Hydradendrium*!).
Hypsorophus ALLMAN 1864, in: Ann. Mag. nat. Hist. (3), Vol. 13, p. 376. — Hydrozoa.

I.

Irenaria HAECKEL 1879, System der Medusen, p. 205. — Hydrozoa.

K.

Kionistes WRIGHT 1863, in: Proc. Roy. phys. Soc. Edinburgh (1859—1862), Vol. 2, p. 91. — Hydrozoa.

L.

Laphoea L. AGASSIZ 1862, in: Contributions nat. Hist. U. S. Amer. Vol. 4, p. 351. — Hydrozoa.
Leptobrachia BRANDT 1838, in: Bull. sc. Acad. Sc. St. Pétersbourg, Vol. 1, p. 191. — Scyphozoa.
Linuche ESCHSCHOLTZ 1829, System der Acalephen, p. 91. — Scyphozoa. [Jahreszahl fehlt bei SCUDDER.]
Listera MENEGHINI 1845, in: Mem. Istit. Veneto Sc., Vol. 2, p. 195 (im Sep. p. 15). — Hydrozoa.
Lorifera HAECKEL 1880, System der Medusen, p. 628. — Scyphozoa.
Lowenia MENEGHINI 1845, in: Mem. Istit. Veneto Sc., Vol. 2, p. 194 (im Sep. p. 14). — Hydrozoa.
Lucernaria FABRICIUS 1780, Fauna Groenlandica, p. 343. — Coelenterata. [Bei SCUDDER 1882 nur eine „*Lucernaria* MÜLL. 1788“ enthalten.]
Lytocarpus ALLMAN 1883, in: Challenger Rep., Vol. 7, Hydroids, p. 40. — Hydrozoa.
Lytoscyphus PICTET 1893, in: Rev. Suisse Zool., Vol. 1, p. 35. — Hydrozoa.
Lyzzia v. *Lizzia* FORBES 1846. — Hydrozoa.

M.

Makrorhynchia Allman 1874, in: Nature, Vol. 11, No. 270, p. 179. — Hydrozoa.

Mecradya Brooks et Rittenhouse 1907, in: Proc. Boston Soc. nat. Hist., Vol. 33, p. 437. — Hydrozoa. [Waterhouse, Part 2, 1912, schreibt fälschlich: „*Mcradya*".]

Medusina Walcott 1898, Monograph U. S. geol. Survey, Vol. 30, p. 49. — Scyphozoa fossilis.

Mesonema Eschscholtz 1829, System der Acalephen, p. 112. — Hydrozoa. [Jahreszahl fehlt bei Scudder.]

Micrapium Torrell 1870, in: Lund Univ. Års-Skrift for 1869, No. 8, p. 11. — Vermes.

Microcampana Fewkes 1889, in: Bull. Essex Inst., Vol. 21, p. 110. — Hydrozoa. [Waterhouse, Part 1, 1902, schreibt fälschlich: „*Microcampa*".]

Monocoryne Broch 1909, Hydroiden der arktischen Meere, in: Römer u. Schaudinn, Fauna Arctica, Vol. 5, Lfg. 1, p. 193. — Hydrozoa.

Monocraterion Torrell 1870, in: Lund Univ. Års-Skrift for 1869, No. 8, p. 13. — Vermes.

Monopyxis Ehrenberg 1834, in: Abh. Akad. Wiss. Berlin (1832), 1. Teil, p. 297, Berlin 1834. — Hydrozoa. [Jahreszahl fehlt bei Scudder.]

Monosklera v. Lendenfeld 1884, in: Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, Vol. 9, Part 4, p. 910. — Hydrozoa. [Waterhouse, Part 1, 1902, schreibt fälschlich: „Lenenfeld".]

Monostaechas Allman 1877, in: Mem. Mus. comp. Zool. Cambridge, Vol. 5, No. 2, p. 36. — Hydrozoa. [Scudder, 1882, schreibt fälschlich: „*Monostoechas*".]

Myriocnida Stechow 1909, Hydroidpolypen der Japanischen Ostküste, 1. Teil, in: Abh. Bayer. Akad. Wiss., math.-phys. Kl., F. Doflein, Naturgeschichte Ostasiens, 1. Suppl.-Bd., Abh. 6 p. 16. — Hydrozoa.

N.

Neomeris Lamouroux 1816, Histoire des Polypiers coralligènes flexibles, p. 241, Caen 1816. — Syst. Stellung zweifelhaft. [Jahreszahl fehlt bei Scudder.]

Netrostoma L. S. Schultze 1898, in: Denkschr. med.-nat. Ges. Jena, Vol. 8, p. 457. — Scyphozoa.

Nuttingia Stechow 1909, Hydroidpolypen der Japanischen Ostküste, 1. Teil, in: Abh. Bayer. Akad. Wiss., math.-phys. Kl., F. Doflein, Naturgeschichte Ostasiens, 1. Suppl.-Bd., Abh. 6, p. 14. — Hydrozoa.

O.

Obelaria Haeckel 1879, System der Medusen, p. 172, Jena. — Hydrozoa.

Octogona J. Müller 1852, in: Vossische Zeitung, 23. März 1852; Neudruck, in: SB. Ges. naturf. Freunde Berlin, 1839—1859, p. 105 (Berlin 1912). — Scyphozoa.

Octogonia J. Müller 1854, in: Arch. Anat. Physiol., p. 97. — Scyphozoa.

Octorhopalon v. Lendenfeld 1885, in: Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, Vol. 9, Part 4, p. 919. — Hydrozoa.

P.

Pachycordyle Weismann 1883, Entstehung der Sexualzellen bei den Hydromedusen, p. 87, Jena. — Hydrozoa.

Patera Lesson 1843, Histoire Naturelle des Zoophytes, Acalèphes, p. 322. — Scyphozoa. [Jahreszahl fehlt bei Scudder.]

Periphema Haeckel 1881, in: Challenger Rep., Vol. 4, Deep-Sea Medusae, p. 84. — Scyphozoa.

Peripyxis Ehrenberg 1834, in: Abh. Akad. Wiss. Berlin (1832), 1. Teil, p. 298, Berlin 1834. — Hydrozoa. [Jahreszahl fehlt bei Scudder.]

Phacellophora Brandt 1835, in: Recueil des Actes de la Séance publique Acad. Sc. St. Pétersbourg tenue le 29. déc. 1834, p. 223, St. Pétersbourg 1835. — Scyphozoa. [Jahreszahl fehlt bei Scudder.]

Phorcynia OKEN 1815, Lehrbuch der Naturgeschichte, 3. Teil, Zoologie, 1. Abt., p. 120. — Hydrozoa. [Jahreszahl fehlt bei SCUDDER.]

Phylactotheca STECHOW 1913, Hydroidpolypen der Japanischen Ostküste, 2. Teil, in: Abh. Bayer. Akad. Wiss., math.-phys. Kl., F. DOFLEIN, Naturgeschichte Ostasiens, 3. Suppl.-Bd., Abh. 2, p. 155. — Hydrozoa.

Podionophora BRANDT 1838, in: Bull. sc. Acad. Sc. St. Pétersbourg, Vol. 1, p. 190. — Scyphozoa.

Podopyxis EHRENBERG 1834, in: Abh. Akad. Wiss. Berlin (1832), 1. Teil, p. 298, Berlin 1834. — Hydrozoa. [Jahreszahl fehlt bei SCUDDER.]

Polyclonia BRANDT 1838, in: Bull. sc. Acad. Sc. St. Pétersbourg, Vol. 1, p. 191. — Scyphozoa. [Jahreszahl fehlt bei SCUDDER.]

Polycoryne GRAEFFE 1883, in: Boll. Soc. Adriat. Sc. nat. Trieste, Vol. 8, p. 202. — Hydrozoa.

Polysiphonia v. LENDENFELD 1885, in: Z. wiss. Zool., Vol. 41, p. 641. — Hydrozoa.

Pottsia RYDER 1885, in: Amer. Natural., Vol. 19, p. 1236. — Hydrozoa.

Praedenticulata BROCH 1909, Hydroiden der arktischen Meere, in: RÖMER u. SCHAUDINN, Fauna Arctica, Vol. 5, 1. Lfg., p. 171. — Hydrozoa.

Protolyellia TORRELL 1870, in: Lund Univ. Års-Skrift for 1869, No. 8, p. 10. — Medusa fossilis.

Psammichnites TORRELL 1870, ibid., No. 8, p. 9. — Syst. Stellung zweifelhaft.

Ptychogastria ALLMAN 1878, NARES, Narrative of a Voyage to the Polar Sea, Vol. 2, p. 292. — Hydrozoa. [Jahreszahl fehlt bei SCUDDER.]

R.

Rhacostoma L. AGASSIZ 1850, in: Proc. Boston Soc. nat. Hist., Vol. 3, p. 342. — Hydrozoa.

Rhizostoma CUVIER 1799, in: Bull. Sc. Soc. philomath. Paris, Vol. 2, p. 69 [teste A. G. MAYER, Medusae of the World, p. 698, 1910]. — Scyphozoa. [Jahreszahl fehlt bei SCUDDER.]

S.

Saphenia ESCHSCHOLTZ 1829, System der Acalephen, p. 92. — Hydrozoa. [Jahreszahl fehlt bei SCUDDER.]

Sarsia LESSON 1843, Histoire Naturelle des Zoophytes, Acalèphes, p. 333. — Hydrozoa. [Jahreszahl fehlt bei SCUDDER.]

Schizodactyla CLAUS 1877, in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien (1876), Vol. 26, p. 10. — Hydrozoa.

Serialaria LAMARCK 1816, Histoire Naturelle des animaux sans vertèbres, Vol. 2, p. 129. — Coelenterata. [Jahreszahl fehlt bei SCUDDER.]

Siphonorhynchus METSCHNIKOFF 1870, in: Verh. Ges. Freunde Naturw. Moskau, p. 352 [teste A. G. MAYER, Medusae of the World, p. 293, 1910]. — Hydrozoa.

Spatangopsis TORRELL 1870, in: Lund Univ. Års-Skrift for 1869, No. 8, p. 11. — Echinoderma?

Spirocodon HAECKEL 1880, System der Medusen, p. 636, Jena. — Hydrozoa.

Spiroscolex TORRELL 1870, in: Lund Univ. Års-Skrift for 1869, No. 8, p. 12. — Vermes.

Sporadopyxis EHRENBERG 1834, in: Abh. Akad. Wiss. Berlin (1832), 1. Teil, p. 298, Berlin 1834. — Hydrozoa. [Jahreszahl fehlt bei SCUDDER.]

Stegolaria STECHOW 1913, Neue Genera thecater Hydroiden usw., in: Zool. Anz., Vol. 43, p. 137. — Hydrozoa.

Stegopoma LEVINSEN 1893, Meduser, Ctenophorer og Hydroider fra Grönlands Vestkyst, in: Vidensk. Meddel. naturh. Foren. Kjöbenhavn, for 1892, p. 35. — Hydrozoa.

Sthenonia ESCHSCHOLTZ 1829, System der Acalephen, p. 59. — Scyphozoa. [Jahreszahl fehlt bei SCUDDER.]

Stipula M. SARS 1829, Bidrag til Södyrenes Naturhistorie, 1. Heft, p. 4, Bergen [teste BEDOT, in: Rev. Suisse Zool., Vol. 13, p. 119, 1905]. — Hydrozoa. [SCUDDER gibt „1833“ an.]

Stomobrachiota BRANDT 1835, in: Recueil des Actes de la Séance publique Acad. Sc. St. Pétersbourg, p. 220. — Hydrozoa. [Jahreszahl fehlt bei SCUDDER.]

Stomobrachium BRANDT 1838, in: Mém. Acad. Sc. St. Pétersbourg (6), Vol. 4, Sc. nat., Vol. 2, p. 358. — Hydrozoa. [Jahreszahl fehlt bei SCUDDER.]

Stylactella Haeckel 1889, in: Challenger Rep., Vol. 32 appendix, Deep-Sea Keratosa, p. 78. — Hydrozoa.

Symplectoscyphus Marktanner 1890, in: Ann. naturh. Hofmus. Wien, Vol. 5, p. 235. — Hydrozoa.

Syncoryna Ehrenberg 1834, in: Abh. Akad. Wiss. Berlin (1832), 1. Teil, p. 294, Berlin 1834. — Hydrozoa. [Jahreszahl fehlt bei Scudder.]

Syncorypha Brandt 1838, in: Bull. sc. Acad. Sc. St. Pétersbourg, Vol. 1, p. 189. — Scyphozoa.

Syndictyon Agassiz 1862, in: Contributions nat. Hist. U. S. Amer., Vol. 4, p. 340. — Hydrozoa. [Scudder, 1882, schreibt fälschlich: „*Syndiction*".]

Synhydra Quatrefages 1843, in: Ann. Sc. nat. (2), Zool., Vol. 20, p. 232. — Hydrozoa. [Jahreszahl fehlt bei Scudder.]

Syphonorhynchus Metschnikoff 1870 (cf. Bedot, in: Rev. Suisse Zool., Vol. 20, p. 424, 1912), *Siphonorhynchus* Metschnikoff, 1870 (s. o.).

T.

Tetrapoma Levinsen 1893, Meduser, Ctenophorer og Hydroider fra Grönlands Vestkyst, in: Vidensk. Meddel. naturh. Foren. Kjöbenhavn for 1892, p. 35. — Hydrozoa.

Thalamosmila de Fromentel 1860, in: Mém. Soc. Linn. Normandie, Vol. 11, tab. 3 fig. 8. — Hydrozoa.

Thalamospongia d'Orbigny 1849, Prodrome, Vol. 2, p. 96, Etage 17, A, No. 559! — Coelenterata.

Thalia L. Agassiz 1862, in: Contributions nat. Hist. U. S. Amer., Vol. 4, p. 355, Note 1. — Hydrozoa.

Thecocladium Allman 1886, in: Journ. Linn. Soc. London, Zool., Vol. 19, p. 149. — Hydrozoa.

Theuaria Irvine 1854, in: Nat. Hist. Review, Vol. 1, p. 245, Dublin. — Hydrozoa.

Thimaria Armstrong 1879, in: Journ. Asiat. Soc. Bengal, Vol. 48, Part 2, p. 102. — Hydrozoa.

Thoea Templeton 1836, in: Ann. Mag. nat. Hist., Vol. 9, p. 468. — Hydrozoa.

Tholus Lesson 1843, Histoire Naturelle des Zoophytes, Acalèphes, p. 287. — Hydrozoa. [Jahreszahl fehlt bei Scudder.]

Thusaria KIRCHENPAUER 1874, Quallen, in: HEUGLIN, Reisen nach dem Nordpolarmeer in den Jahren 1870—1872, 3. Teil, p. 260, Braunschweig. — Hydrozoa.

Tiarops ROMANES 1876, in: Journ. Linn. Soc. London, Zool., Vol. 12, p. 525. — Hydrozoa.

Tibiana LAMARCK 1816, Histoire Naturelle des animaux sans vertèbres, Vol. 2, p. 148. — Syst. Stellung zweifelhaft. [Jahreszahl fehlt bei SCUDDER.]

Toichopoma LEVINSEN 1893, Meduser, Ctenophorer og Hydroider fra Grönlands Vestkyst, in: Vidensk. Meddel. naturh. Foren. Kjöbenhavn for 1892, p. 35. — Hydrozoa.

Trichydra WRIGHT 1857, in: Edinburgh new phil. Journ. (N. S.), Vol. 6, p. 168. — Hydrozoa.

Trigonodactyla BRANDT 1838, in: Bull. sc. Acad. Sc. St. Pétersbourg, Vol. 1, p. 189. — Scyphozoa.

Tripedalia CONANT 1897, in: Johns Hopkins Univ. Circulars, Vol. 17, No. 132, p. 9. — Scyphozoa.

Trochopyxis L. AGASSIZ 1860, in: Contrib. nat. Hist. U. S. Amer., Vol. 3, p. 46, 1860. — Hydrozoa. [SCUDDER sagt fälschlich: „186**2**".]

Tubuletta HAECKEL 1899, Kunstformen der Natur, Text zu tab. 6. — Hydrozoa.

Tuliparia BLAINVILLE 1830, in: Dictionnaire Sc. nat., Article „Zoophytes" (BLAINVILLE), Vol. 60, p. 450. — Hydrozoa. [Jahreszahl fehlt bei SCUDDER.]

Tyaropsis ALLMAN 1871, Monograph Tubularian Hydroids, p. 140, 142. — Hydrozoa.

U.

Ulmaropsis VANHÖFFEN 1908, in: Deutsch. Südpolar-Exp., Vol. 10, Zool., Vol. 2, p. 45. — Scyphozoa.

Urtica W. BORLASE 1758, Natural History of Cornwall, p. 256. — Scyphozoa.

W.

Willsia FORBES 1846, in: Ann. Mag. nat. Hist. (1), Vol. 18, p. 268. — Hydrozoa. [SCUDDER schreibt fälschlich: „Col.(eoptera)" statt Coelenterata!]

Z.

Zancleopsis Hartlaub 1907, in: Nordisches Plankton, Teil 12, Craspedote Medusen, p. 116. — Hydrozoa.

Zelleria Duchassaing 1850, Animaux radiaires des Antilles, Paris [teste Bedot, in: Rev. Suisse Zool., Vol. 13, p. 129]. — Hydrozoa.

G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.

G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.

ZOOLOGISCHE JAHRBÜCHER

ABTEILUNG

FÜR

SYSTEMATIK, GEOGRAPHIE UND BIOLOGIE DER TIERE

HERAUSGEGEBEN

VON

PROF. DR. J. W. SPENGEL

IN GIESSEN

BAND 42, HEFT 4

MIT 2 TAFELN UND 5 ABBILDUNGEN IM TEXT



JENA
VERLAG VON GUSTAV FISCHER
1920

Die „Zoologischen Jahrbücher“ (Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere) erscheinen in zwangloser Folge. Je sechs Hefte bilden einen Band. Der Preis wird für jedes Heft einzeln bestimmt.

Inhalt. (Abt. f. Syst., Bd. 42, 1)

Beiträge zur Kenntnis der Fauna Dalmatiens, besonders der Insel Brazza.

Bericht über die zweite zoologische Reise des naturwissenschaftlichen Vereins an der Universität Wien nach Dalmatien. Juli 1912.

C. Spezieller Teil. Bearbeitung des gesammelten Materials.

I. **Einleitung.**

Von

Prof. **F. Werner** (Wien).

Im Sommer 1912 fand die zweite zoologische Dalmatienreise des naturwissenschaftlichen Vereins statt, auf der in Fortsetzung der im April 1906 begonnenen Tätigkeit, deren Ergebnisse in einem besonderen Hefte[1]) veröffentlicht sind, in erster Linie ein Besuch der großen, zoologisch sehr wenig erforschten dalmatinischen Insel Brazza, dann aber auch eine Wiederholung des Besuches der Halbinsel Sabioncello unternommen werden sollte.

Da diese Reise, wie die vorige, in den Ferien ausgeführt werden mußte, da ja die Teilnehmer die wesentlich günstigeren Monate des Sommersemesters (Mai, Juni) ihrer Studien halber nicht benutzen

1) Die Zoologische Reise des Naturwissenschaftlichen Vereines nach Dalmatien im April 1906. Sonder-Abdruck aus den Mitteilungen des Naturw. Ver. a. d. Universität Wien (aus den Jahrgängen 6 und 7, 1908 u. 1909), Wien 1911.

konnten, so haftete ihr ein ähnlicher Mangel an wie der früheren; diese fand in den Osterferien, im April, für viele Tierformen (Orthopteren, Lepidopteren usw.) zu früh, die jetzige im Juli, wieder (für Reptilien) zu spät statt. Wenn trotz dieses Umstandes auch diesmal das Ergebnis ein recht ansehnliches und wissenschaftlich brauchbares ist, so ist dies dem einträchtigen Zusammenwirken und dem großen Sammeleifer aller Teilnehmer der Exkursion zuzuschreiben, die, jeder in demjenigen Arbeitsgebiete, das ihn am meisten interessierte, das Beste zu leisten versuchten, ohne jedoch Tierformen aus anderen Gruppen zu vernachlässigen.

Da von der unter meiner Führung unternommenen Exkursion die Hälfte der 8 Teilnehmer (nämlich Klemens Kolbe, Dr. Franz Maidl, Hans Nowak[1]), Franz Raab, Dr. Alois Rogenhofer, Otto Wettstein, Dr. Hans Zerny und mir), und zwar Maidl, Nowak, Raab und Rogenhofer, im Felde stehen, so wird zuerst derjenige Teil der Ergebnisse veröffentlicht, von dem bei Kriegsbeginn bereits das fertige Manuskript vorlag; die Bearbeitung der Hymenopteren, Coleopteren, Rhynchoten, Myriopoden, Isopoden, Mollusken wird den zweiten Teil der Ergebnisse bilden und bei erster Gelegenheit zur Veröffentlichung gelangen.

Da die Sammelorte für die zweite Dalmatienreise: Umgebung von Spalato (wo aber diesmal anstatt des Weges nach Traù der Monte Marian [18. Juli] und anstatt des Weges nach Clissa über Salona bloß die Umgebung von Salona [19. Juli] gewählt wurde), sowie Orebič (26. Juli) und der Monte Vipera (27. Juli) auf der Halbinsel Sabioncello bereits in dem Reisebericht für 1906 geschildert wurden, so erübrigt nur noch, einige Worte über die Insel Brazza, die größte und bevölkertste Dalmatiens (40 km lang, 7—14 km breit, 394,6 qm Flächeninhalt, und [1890] 22650 Einwohner), zu sagen. Die wichtigsten Orte liegen fast ausnahmslos an der Küste und zwar die Hauptstadt S. Pietro (Supetar) (19. Juli) und S. Giovanni an der Nordküste, Milnà (22. u. 23. Juli) an der West- und Bol an der Südküste. Nur die ehemalige Hauptstadt Neresi (20. Juli) liegt im Inneren, am Wege von S. Pietro nach Bol (21. u. 24. Juli), in einem ausgedehnten Talkessel, von dem aus der Weg zu dem den Monte S. Vito umgebenden Hochland sanft ansteigt. Eine ausführlichere Schilderung der Insel Brazza und des Verlaufes der Reise im einzelnen von

1) Nicht identisch mit Novak, der im orthopterologischen Teil mehrfach zitiert ist und die Orthopteren von Lesina beschrieben hat.

Seite des Obmannes des Naturwissenschaftlichen Vereins, Herrn Oberlt. Dr. Alois Rogenhofer, ist in: Mitt. naturw. Ver. Wien, Jg. 12, 1914, No. 4—6, p. 48—57 (2 Textbilder) erschienen, und es kann daher auf diese verwiesen werden, ebenso O. Wettstein, B. Die auf Brazza und Sabbioncello besuchten Höhlen, ibid.

Von den Reiseergebnissen ist nur das ornithologische[1]) anderweitig publiziert worden. Die Ausbeute an Reptilien und Amphibien war der Jahreszeit entsprechend gering, und die einigermaßen bemerkenswerten Arten wurden im vorstehenden Berichte erwähnt.[2]) Auch die Skorpionen-Ausbeute beschränkte sich auf den auf Brazza sehr häufigen und von mir bereits von dieser Insel erwähnten *Euscorpius carpathicus* (vgl. in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien 1902, p. 595).

1) Wettstein, O., Ornithologische Ergebnisse einer Reise des Naturwissenschaftlichen Vereines der Universität Wien nach Dalmatien im Juli 1912, in: Ornithol. Jahrb. 1914, Jg. 25, p. 155—163.

2) Über die wenigen mir bisher von Brazza bekannten Reptilien s. meine Arbeit in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 1890, p. 764. Die dort als „*L. muralis neapolitana*“ erwähnten Formen gehören natürlich alle zu *fiumana* Wern.

II. Säugetiere.

Von

Dr. Otto Wettstein.

Die Ausbeute von Säugetieren war naturgemäß sehr gering. Folgende Arten wurden erbeutet, bzw. ihr Vorkommen festgestellt.[1])

Rhinolophus hipposiderus Bchst.

In einer Höhle südlich von Milna auf Brazza erlegte ich am 23. Juli ein ♀. Am selben Tage fand ich in einer Steinhütte am Rückwege von S. Giuseppe nach Milna wieder ein ♀ mit einem jungen ♂ an der Brust. Dieses klammerte sich mit den Füßen an die Schultern der Mutter und mit den Daumenkrallen an den Hinterrand der Flughaut, hing also aufrecht, d. h. mit dem Kopfe nach oben. Von den Flughäuten des Weibchens war es ganz eingewickelt.

Ausbeute: 2 ♀♀, 1 ♂ juv., bei Milna auf Brazza, 23./7. 1912.

Pipistrellus kuhli Natt.

Flog des Abends in großer Zahl in und bei Milna. Auch bei Bol und Neresi auf Brazza sah ich abends Fledermäuse, doch lange nicht so häufig. Wahrscheinlich war es dieselbe Art.

Ausbeute: ♂, ♀, bei Milna auf Brazza, 22./7. 1912.

Pipistrellus savii Bonap.

Am Strande bei Orebič auf Sabbioncello flogen am 26. Juli abends viele Fledermäuse. Selbe tranken im Vorbeifluge aus den Tümpeln eines kleinen Baches, der dort in das Meer mündet. Ein erlegtes Exemplar gehörte zu dieser Art.

Ausbeute: ♀, bei Orebič auf Sabbioncello, 26./7. 1912.

---

1) Vergleiche auch: „Die zoologische Reise des naturwissenschaftlichen Vereines nach Dalmatien im April 1906". Verlag des naturw. Vereins Wien, 1911, p. 49, 5. Säugetiere. Von Dr. B. Klaptocz.

Canis familiaris L.

Die Hunde, die wir sowohl auf Brazza als auch auf Sabbioncello sahen, gehörten alle ein und derselben Rasse an. Sie waren mittelgroß, brackenartig, glatthaarig, meistens weiß mit braunen Flecken, doch kamen auch ganz weiße und ganz braune vor. Nach den liebenswürdigen Mitteilungen des Herrn Dr. F. Kohn in Karlsbad und einer mir von ihm zur Verfügung gestellten Photographie gegehört diese Rasse zur „Glatthaarigen österreichischen Bracke".

Canis aureus L.

Beim Anstieg auf den Monte Vipera auf Sabbioncello am 27./7. sah F. Raab in der Nähe des Schutzhauses einen Schakal.

Martes foina Erxl.

In einer Höhle in der Schlucht oberhalb von Bol auf Brazza fanden wir am 24. Juli den Schädel eines Steinmarders.

Sciurus vulgaris L.

Mein Vater, Prof. Dr. Richard Wettstein, hat gelegentlich einer Reise nach Brazza im Oktober 1906 in den Föhrenwäldern zwischen Neresi und Bol Spuren von Eichhörnchenfraß an Föhrenzapfen gesehen, und auf sein Befragen wurde ihm von Einheimischen mitgeteilt, daß dort Eichhörnchen vorkämen. Wir sahen keine.

Glis glis L.

In einem Eulengewölle, welches wir am 24./7. beim Kloster Stipancič bei Bol auf Brazza sammelten, fanden sich Knochen und der Schädel eines Siebenschläfers.

Mus rattus? L.

H. Novak fand bei Mirce an der Nordküste Brazzas am 19./7. in einem Loche einer Steinmauer den Schädel einer *Mus*. Er dürfte wahrscheinlich einem jungen Exemplar der Hausratte angehören.

Mus sylvaticus dichrurus Raf.

Dr. A. Rogenhofer fing in der Macchie bei Orebič auf Sabbioncello am 27./7. ein junges Exemplar der Waldmaus.

Ausbeute: ♂ juv., bei Orebič am 27./7.

Lepus europaeus Pall.

Je ein Hase wurde von Dr. Rogenhofer auf Brazza am Wege von S. Pietro nach Neresi am 20./7. und von Neresi nach Bol am 29./7. gesehen. In Milna begegneten wir einem Manne, der einen Hasen trug, den, nach seinen Angaben, sein Hund gefangen hatte. In einer Höhle bei Milna wurden auch Knochen und der Schädel eines Hasen gefunden.

Capra hircus L.

Den rezenten Schädel eines Ziegenbockes fanden wir in einer Höhle bei Milna.

Nach Ansicht des Herrn Dr. F. Kohn in Karlsbad handelt es sich wahrscheinlich um die „Deutsche Ziege“ (veredelter Landschlag).

III. Lepidoptera.

Von

Dr. **H. Zerny** (Wien).

Die Ausbeute der Vereinsexkursion fiel infolge der vorgeschrittenen Jahreszeit und da sich keine Gelegenheit fand, den Lichtfang zu betreiben, relativ mager aus und umfaßt nur 112 Arten, die zum allergrößten Teile von mir selbst gesammelt wurden. Es wurden auch die von mir allein während eines an die Vereinsexkursion anschließenden mehrtägigen Aufenthaltes in Gravosa erbeuteten Arten aufgenommen und erscheinen in die oben genannte Zahl eingerechnet.

Von der Insel Brazza konnten 67 Arten festgestellt werden. und zwar bringt dieser Beitrag die ersten faunistischen Angaben über Lepidopteren für diese Insel. Mann hat zwar, wie er in seiner Arbeit über die Lepidopteren Dalmatiens (in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien 1869, p. 372) angibt, im Jahre 1862 auch die Insel Brazza besucht, jedoch fehlen in seinem Artenverzeichnisse alle Fundortsangaben, und auch das in der Sammlung des naturhistorischen Hofmuseums vorhandene Belegmaterial trägt nur die Bezeichnung „Spalato", worunter die weitere Umgebung dieser Stadt einschließlich der vorgelagerten Inseln Brazza, Solta und Bua zu verstehen ist. Auch Hermann Stauder-Triest hat Brazza besucht, wie aus Bemerkungen in seiner Arbeit „Beiträge zur Kenntnis der Makrolepidopterenfauna der adriatischen Küstengebiete" (in: Boll. Soc. adriat. Trieste, Vol. 25. p. 35, 102 u. 119) hervorgeht, doch hat er bisher darüber nichts publiziert. Sonstige Literaturangaben über Lepidopteren von Brazza fehlen vollständig. Zur besseren Übersicht wurde dieser Arbeit am Schlusse eine Liste der von Brazza nachgewiesenen Arten beigegeben.

Eine Tortricide (*Grapholitha mariana*) von Spalato wurde neu beschrieben, eine Gelechiide (*Teleia oxycedrella*) hier zum ersten Male für Dalmatien und 27 Arten als neu für die dalmatinischen Inseln nachgewiesen.

Papilionidae.

1. *Papilio podalirius* L. I. Brazza: San Pietro-Neresi 20. Juli; I. Curzola: Stadt Curzola 26. Juli; Sabbioncello: Orebič 26. Juli, Monte Vipera 27. Juli; Omblatal b. Gravosa 30. Juli; von letzterer Lokalität typische *zanclaeus* mit ganz gelb bestäubtem Hinterleib, von den übrigen Fundorten f. *intermedia*.

2. *Papilio machaon* L. Sabbioncello: Orebič 26. Juli (g. ae. *sphyrus* Hb.).

Pieridae.

3. *Pieris brassicae* (L.) *catoleuca* Röb. I. Brazza: Neresi 20. Juli; I. Curzola: Stadt Curzola 26. Juli.

4. *Pieris manni* Mayer g. aest. *rossii* Stef. Spalato 18. Juli, Salona 19. Juli; I. Brazza: S. Pietro-Neresi 20. Juli; Sabbioncello: Orebič 26. Juli.

5. *Pieris ergane* H. G. Spalato 18. Juli; I. Brazza: San Pietro-Neresi 20. Juli, Neresi-Monte San Vito 21. Juli.

6. *Pieris daplidice* L. Spalato 18. Juli; I. Brazza: San Giovanni-San Pietro 19. Juli, San Pietro-Neresi 20. Juli, Bol 22. Juli, Milna 22. Juli.

7. *Leptidea sinapis* (L.) *diniensis* B. Sabbioncello: Monte Vipera 27. Juli (*ab. erysimi* Bkh.).

8. *Colias croceus* Fourcr. (*edusa* F.). Spalato 18. Juli; I. Brazza: S. Pietro-Neresi 20. Juli; I. Curzola: Stadt Curzola 26. Juli; Sabbioncello: Monte Vipera 27. Juli.

9. *Gonopteryx rhamni* L. Sabbioncello: Monte Vipera 27. Juli.

Nymphalidae.

10. *Limenitis camilla* Schiff. (*rivularis* Scop.). I. Brazza: San Giovanni-San Pietro 19. Juli, San Pietro-Neresi 20. Juli, Bol-Monte San Vito 24. Juli.

11. *Pyrameis cardui* L. Sabbioncello: Orebič 26. Juli.

12. *Polygonia egea* Cr. Spalato 18. Juli, Salona 19. Juli; I. Brazza: San Giovanni-San Pietro 19. Juli, San Pietro-Neresi 20. Juli; Gravosa 30. Juli.

13. *Melitaea didyma* (O.) *dalmatina* Stgr. I. Brazza: San Pietro-Neresi 20. Juli, Gravosa 30. Juli.

14. *Argynnis pandora* Schiff. I. Brazza: Neresi 20. Juli. Von den dalmatinischen Inseln bisher mit Sicherheit nicht nachgewiesen.

15. *Satyrus hermione* L. I. Brazza: San Giovanni-San Pietro 19. Juli, Neresi-Monte San Vito 21. Juli.

16. *Satyrus briseis* (L.) *saga* Fruhst. I. Brazza: Neresi-Monte San Vito 21. Juli; Sabbioncello: Monte Vipera 27. Juli. Bisher von den süd-dalmatinischen Inseln nicht bekannt, dagegen von Arbe (Galv.).

17. *Satyrus semele* (L.) *cadmus* Fruhst. I. Brazza: San Giovanni-San Pietro 19. Juli, Neresi-Monte San Vito 21. Juli, Bol-Monte San Vito 24. Juli.

18. *Satyrus statilinus* (Hufn.) *pisistratus* Fruhst. Spalato 18. Juli; I. Brazza: San Pietro-Neresi 20. Juli, Milna 22. Juli; I. Curzola: Stadt Curzola 26. Juli; Sabbioncello: Orebič 26. Juli.

19. *Satyrus actaea* (Esp.) *cordula* F. I. Brazza: Bol-Monte San Vito 24. Juli. Bisher von den dalmatinischen Inseln nicht mit Sicherheit nachgewiesen (Lesina nach Spada).

20. *Pararge megaera* (L.) *lyssa* B. Spalato 18. Juli; I. Brazza: San Pietro-Neresi 20. Juli, Neresi-Monte San Vito 21. Juli.

21. *Pararge maera* (L.) *silymbria* Fruhst. Gravosa 30. Juli.

22. *Epinephele rhamnusia* (Frr.) *lupinus* Costa. I. Brazza: Neresi 20. Juli, Monte San Vito 21. Juli (häufig); Sabbioncello: Monte Vipera 27. Juli. Neu für die dalmatinischen Inseln.

23. *Epinephele ida* Esp. Spalato 18. Juli; I. Brazza: San Giovanni-San Pietro 19. Juli, Milna 22. Juli; I. Lissa: Stadt Lissa 25. Juli.

24. *Coenonympha pamphilus* L. *ab. marginata* Rühl und *thyrsides* Stgr. I. Brazza: San Giovanni-San Pietro 19. Juli; Sabbioncello: Monte Vipera 27. Juli; Gravosa 28.—29. Juli.

Lycaenidae.

25. *Thecla spini* Schiff. Sabbioncello: Monte Vipera 27. Juli, I. Brazza: Neresi-Monte San Vito 21. Juli. Neu für die dalmatinischen Inseln.

26. *Chrysophanus phlaeas* L. g. ae. *eleus* F. Gravosa 30. Juli.

27. *Lycaena baetica* L. Gravosa 28. Juli.

28. *Lycaena astrarche* Bgstr. g. ae. *calida* Bell. Spalato 18. Juli; I. Brazza: S. Giovanni-S. Pietro 19. Juli, S. Pietro-Neresi 20. Juli, Neresi-Monte San Vito 21. Juli.

29. *Lycaena icarus* Rott. Spalato 18. Juli; I. Brazza: S. Giovanni-S. Pietro 19. Juli, San Pietro-Neresi 20. Juli, Neresi-Monte San Vito 21. Juli.

30. *Lycaena bellargus* Rott. Gravosa 31. Juli.

31. *Lycaena argiolus* L. Sabbioncello: Orebič 26. Juli, Gravosa 29. Juli.

Hesperiidae.

32. *Adopaea actaeon* Rott. I. Brazza: Neresi-Monte San Vito 21. Juli; Sabbioncello: Monte Vipera 27. Juli. Neu für die dalmatinischen Inseln.

33. *Gegenes nostrodamus* F. Gravosa 30. Juli.

34. *Carcharodus alceae* (Esp.) *australis* Z. Spalato 18. Juli, Salona 19. Juli; I. Curzola: Stadt Curzola 26. Juli; Sabbioncello: Orebič 26. Juli; Gravosa 28. Juli.

35. *Hesperia proto* Esp. Gravosa, Ragusa 28.—31. Juli.

36. *Hesperia sao* (46) *eucrate* O. Spalato 18. Juli; I. Brazza: S. Giovanni-S. Pietro 19. Juli; Gravosa 30. Juli.

37. *Thanaus tages* L. I. Brazza: San Pietro-Neresi 20. Juli. Neu für die dalmatinischen Inseln.

Sphingidae.

38. *Macroglossum stellatarum* L. Spalato 18. Juli; I. Brazza: Milna 22. Juli, Gravosa 28. Juli.

39. *Haemorrhagia croatica* Esp. Spalato 18. Juli.

Noctuidae.

40. *Mamestra chrysozona* Bkh. I. Brazza: San Pietro-Neresi 20. Juli; Sabbioncello: Orebič 27. Juli.

41. *Leucania scirpi* Dup. Sabbioncello: Orebič 27. Juli. 1 Stück nachts an den Blüten von Vitex agnus castus.

42. *Caradrina exigua* Hb. Sabbioncello: Orebič 27. Juli, wie vorige.

43. *Calophasia casta* Bkh. Spalato 18. Juli; auf dem Monte Marian bei Tage schwärmend.

44. *Heliothis peltigera* Schiff. I. Brazza: S. Pietro-Neresi 20. Juli; Sabbioncello: Orebič 27. Juli, in Mehrzahl nachts an Vitex-Blüten.

45. *Acontia lucida* Hufn. Salona 19. Juli.

46. *Acontia luctuosa* Esp. I. Brazza: San Pietro-Neresi 20. Juli; Ragusa 29. Juli.

47. *Eublemma suava* Hb. Sabbioncello: Monte Vipera 27. Juli.

48. *Eublemma ostrina* Hb. g. ae. *aestivalis* Gn. Sabbioncello: Orebič 27. Juli, Gravosa 28. Juli, Brgat bei Ragusa 30. Juli.

49. *Eublemma parva* Hb. Spalato 18. Juli, Gravosa 29. Juli, Brgat bei Ragusa 30. Juli.

50. *Emmelia trabealis* Scop. Salona 19. Juli.

51. *Aegle vespertalis* Hb. Spalato 18. Juli; I. Brazza: San Pietro-Neresi 20. Juli. Milna 22. Juli. Neu für die dalmatinischen Inseln.

52. *Plusia gamma* L. Sabbioncello: Orebič 27. Juli; Omblatal bei Gravosa 29. Juli.

53. *Plusia ni* Hb. Sabbioncello: Orebič 27. Juli, nachts an Vitex agnus castus-Blüten.

54. *Grammodes stolida* F. I. Brazza: Milna 22. Juli; I. Lissa: Stadt Lissa 25. Juli.

55. *Parallelia algira* L. I. Brazza: Milna 23. Juli; Sabbioncello. Orebič 27. Juli; Gravosa 28. Juli.

56. *Pseudophia tirhaca* Cr. *ab. pallida* Spul. I. Brazza: Milna 23. Juli; Sabbioncello: Orebič 27. Juli. Von den dalmatinischen Inseln bisher nicht mit Sicherheit bekannt.

57. *Autophila* (*Apopestes*) *spectrum* Esp. I. Brazza: Neresi 20. Juli. ein Stück in einer Höhle. Neu für die dalmatinischen Inseln.

58. *Hypena obsitalis* Hb. I. Brazza: Neresi 20. Juli, Milna 22. Juli, Bol 23. Juli; Sabbioncello: Orebič 27. Juli; meist in Höhlen.

59. *Hypena antiqualis* Hb. Sabbioncello: Orebič 26. Juli.

Geometridae.

60. *Acidalia* (*Ptychopoda*) *obsoletaria* Rbr. Spalato 18. Juli; I. Brazza: San Pietro-Neresi 20. Juli, Milna 23. Juli; I. Curzola: Stadt Curzola 26. Juli; I. Lissa: Stadt Lissa 25. Juli; Sabbioncello: Orebič 27. Juli; Gravosa 28. Juli: Brgat bei Ragusa 30. Juli. Neu für die dalmatinischen Inseln.

61. *Acidalia* (*Ptychopoda*) *elongaria* Rbr. I. Lissa: Stadt Lissa 25. Juli. Neu für die dalmatinischen Inseln.

62. *Acidalia* (*Ptychopoda*) *rusticata* F. *ab. vulpinaria* Hs. Spalato 18. Juli; I. Brazza: San Pietro-Neresi 20. Juli. Neu für die dalmatinischen Inseln.

63. *Acidalia* (*s. str.*) *submutata* (Tr.) *submutulata* Rbl. I. Brazza: San Pietro-Neresi 20. Juli. 1 Stück.

64. *Rhodometra sacraria* L. I. Brazza: San Giovanni-San Pietro 19. Juli.

65. *Triphosa sabaudiata* Dup. I. Brazza: Bol 24. Juli, ein Stück in einer Höhle. Neu für die dalmatinischen Inseln.

66. *Cidaria bilineata* L. I. Brazza: Neresi-Monte San Vito 20. bis 21. Juli.

67. *Eupithecia pumilata* Hb. Sabbioncello: Orebič 27. Juli.

68. *Pachycnemia hippocastanaria* Hb. I. Brazza: Milna 23. Juli; Sabbioncello: Orebič 27. Juli.

Syntomidae.

69. *Dysauxes punctata* F. *ab. famula* Frr. Gravosa 28. Juli.

Zygaenidae.

70. *Zygaena punctum* O. I. Brazza: Monte San Vito 21. Juli. Neu für die dalmatinischen Inseln.

Sesiidae.

71. *Sesia vespiformis* L. I. Brazza: Bol-Monte San Vito 24. Juli. Neu für die delmatiuischen Inseln.

72. *Sesia ichneumoniformis* F. Spalato 18. Juli.

73. *Sesia uroceriformis* Tr. Spalato 18 Juli.

Pyralidae.

74. *Crambus saxonellus* Zck. I. Brazza: San Giovanni-San Pietro 19. Juli, San Pietro-Neresi 20. Juli; die Stücke bilden Übergänge zu *occidentellus* Car. Neu für die dalmatinischen Inseln.

75. *Epidauria transversariella* Z. I. Lissa: Stadt Lissa 25. Juli. Neu für die dalmatinischen Inseln.

76. *Ematheudes punctella* Tr. Spalato 18. Juli; I. Brazza: Milna 21. Juli; I. Lissa: Stadt Lissa 25. Juli; Sabbioncello: Orebič 27. Juli.

77. *Homoeosoma sinuella* F. Sabbioncello: Orebič 27. Juli.

78. *Homoeosoma nimbella* Z. I. Brazza: Milna 22. Juli.

79. *Ephestia elutella* Hb. I. Brazza: San Pietro-Neresi 20. Juli, Milna 22. Juli.

80. *Ancylosis cinnamomella* Dup. I. Brazza: San Pietro-Neresi 20. Juli; Sabbioncello: Monte Vipera 27. Juli.

81. *Oxybia transversella* Dup. I. Brazza: San Giovanni-San Pietro 19. Juli, Milna 22. Juli.

82. *Etiella zinckenella* Tr. Sabbioncello: Orebič 27. Juli.

83. *Phycita poteriella* Z. Spalato 18. Juli.

84. *Endotricha flammealis* Schiff. Gravosa 28. Juli.

85. *Glyphodes unionalis* Hb. Sabbioncello: Orebič 27. Juli, in Mehrzahl nachts an den Blüten von Vitex agnus castus.

86. *Evergestis politalis* Schiff. I. Brazza: San Pietro-Neresi 20. Juli.

87. *Nomophila noctuella* Schiff. I. Brazza: San Giovanni-San Pietro 19. Juli.

88. *Loxostege nudalis* Hb. I. Brazza: San Giovanni-San Pietro 19. Juli; Gravosa 28. Juli. Neu für die dalmatinischen Inseln.

89. *Metasia suppandalis* Hb. Spalato 18. Juli; I. Brazza: Milna 22. Juli; I. Lissa: Stadt Lissa 25. Juli.

90. *Metasia rosealis* Rag. I. Brazza: Milna 23. Juli; Sabbioncello: Orebič 27. Juli. Von Krone zuerst (18. Jahresber. Wien. ent. Ver., p. 120, 1907) aus Dalmatien (Gravosa) nachgewiesen; sonst nur aus Nord-Syrien (Akbes) bekannt.

91. *Metasia ophialis* Tr. I. Brazza: Bol-Monte San Vito 21. Juli.

92. *Pionea ferruginalis* Hb. I. Brazza: San Pietro-Neresi 20. Juli, Milna 22. Juli; Sabbioncello: Orebič 27. Juli. Neu für die dalmatinischen Inseln.

93. *Pyrausta aurata* (Scop.) *meridionalis* Stgr. I. Brazza: San Giovanni-San Pietro 19. Juli; Gravosa 28. Juli.

94. *Noctuelia floralis* (Hb.) *stygialis* Tr. I. Brazza: Bol 22. Juli, Milna 23. Juli.

Pterophoridae.

95. *Oxyptilus laetus* Z. I. Brazza: San Giovanni-San Pietro 19. Juli, Bol-Monte San Vito 21. Juli, Milna 22. Juli; Sabbioncello: Orebič 27. Juli. Neu für die dalmatinischen Inseln.

96. *Alucita malacodactyla* Z. I. Brazza: San Pietro-Neresi 20. Juli; Gravosa 28. Juli, Brgat bei Ragusa 30. Juli.

97. *Stenoptilia bipunctidactyla* Hw. Spalato 18. Juli.

Orneodidae.

98. *Orneodes cymatodactyla* Z. I. Brazza: San Pietro-Neresi 20. Juli. Neu für die dalmatinischen Inseln.

Tortricidae.

99. *Cacoecia strigana* Hb. ab. *stramineana* HS. Spalato 18. Juli.

100. *Lozopera bilbaensis* Rössl. I. Brazza: Milna 22. Juli. Neu für die dalmatinischen Inseln.

101. *Conchylis zephyrana* Tr. *v. scabidulana* Ld. Gravosa 29. Juli.

102. *Conchylis undulatana* Kenn. Spalato 18. Juli, ein Stück.

103. *Conchylis contractana* Z. I. Brazza: Milna 22. Juli. Neu für die dalmatinischen Inseln.

104. *Epiblema agrestana* Tr. Spalato 18. Juli.

105. ***Grapholitha mariana* n. sp.**

Ein einzelnes ♀, am Monte Marian bei Spalato am 18. Juli erbeutet, steht der *scopariana* am nächsten und stimmt mit ihr in den strukturellen Merkmalen überein, unterscheidet sich aber sofort durch die lichtockergelbe Färbung von Kopf, Palpen und Fühlern, auch Thorax, Abdomen und Beine sind viel lichter als bei *scopariana*.

Vorderflügel metallisch braun, durch querreihenweise Anordnung der Schuppen fein licht gewellt erscheinend. Bei zwei Fünftel des Vorderrandes beginnt ein silberner, leicht gelblich schimmernder, schmaler Querstreif, der (ähnlich wie bei *cosmophorana*) leicht nach außen gebogen zum Innenrand verläuft und diesen in der Mitte erreicht; bei *scopariana* ist dieser Querstreif viel stärker nach außen gebogen, geradezu gebrochen. Bei unserer Art erweitert er sich am Innenrande und ist hier durch ein kurzes dem Innenrande aufsitzendes Strichelchen der Grundfarbe der Länge nach geteilt. Der Spiegel ist von vier deutlichen schwarzen Längsstrichelchen durchzogen und gegen die Wurzel, den Saum wie auch gegen den Innenwinkel von je einem länglichen silbernen, etwas violettschimmernden Fleckchen begrenzt, von denen das gegen die Wurzel zu liegende sich mit einer von dem zweiten Vorderrandshäkchen ausgehenden, schräg in der Richtung gegen den Innenwinkel zu verlaufenden Silberlinie verbindet. Am Vorderrand distal von der Querlinie sechs einfache silberne, schwach gelblich schimmernde Häkchen, das erste unmittelbar nach der Querlinie, das zweite von dem ersten weiter entfernt als dieses von der Querlinie und, wie schon erwähnt, sich schräg nach außen in eine Linie fortsetzend, das dritte sehr schräg und sich ebenfalls in eine Silberlinie fortsetzend, die bis zur äußeren Begrenzung des Spiegels verläuft, das vierte und fünfte sehr kurz und steil, das letzte wieder länger. Fransen glänzend grau, an der Basis von einer dicken schwarzen Linie durchzogen, die am Augenpunkt etwas eingedrückt, aber kaum unterbrochen ist.

Hinterflügel braun, gegen die Basis kaum lichter; Fransen wie an den Vorderflügeln, doch die Basallinie lichter. Unterseite der Vorderflügel viel weniger gezeichnet als bei *scopariana*, nur die Vorderrandshäkchen sichtbar, die der Hinterflügel ganz einfarbig braun, nur an der Spitze etwas lichter.

Expansion 16 mm, Vorderflügellänge $4^1/_2$ mm.

Von den übrigen nahestehenden Arten unterscheidet sich *cosmophorana* außer durch den dunklen Kopf noch durch das Fehlen des ersten Vorderrandshäkchens hinter der Querlinie, *oxycedrana* durch graue, nicht silberne Vorderrandshäkchen und Querlinie, welch letztere überdies viel breiter ist.

Die Type befindet sich in der Sammlung des Naturhistorischen Hofmuseums in Wien.

Gelechiidae.

106. *Teleia oxycedrella* Mill. Spalato 18. Juli. Neu für Dalmatien. Erst kürzlich durch Krone (23. Jahresber. Wien. nat. Ver., p. 209, 1912) von Lovrana in Istrien als neu für die Monarchie nachgewiesen, sonst nur aus Südfrankreich bekannt.

107. *Symmoca designatella* HS. I. Brazza: San Pietro-Neresi 20. Juli. Neu für die dalmatinischen Inseln.

108. *Pleurota aristella* L. Spalato 18. Juli.

Elachistidae.

109. *Scythris restigerella* Z. Sabbioncello: Monte Vipera 27. Juli.

110. *Stagmatophora isabellella* Costa. I. Brazza: San Giovanni-San Pietro 19. Juli. Neu für die dalmatinischen Inseln.

Tineidae.

111. *Atychia nana* Tr. Spalato 18. Juli.

112. *Monopis rusticella* Hb. I. Brazza: Milna 27. Juli, Bol 24. Juli, in Höhlen. Neu für die dalmatinischen Inseln.

Verzeichnis der auf Brazza beobachteten Lepidopteren.

1. *Papilio podalirius* L.
2. *Pieris brassicae catoleuca* Röb.
3. — *nanni* Mayer
4. — *ergane* H. G.
5. — *daplidice* L.
6. *Colias croceus* Fourcr.
7. *Limenitis camilla* Schiff.
8. *Polygonia egea* Cr.
9. *Melitaea didyma dalmatina* Stgr.
10. *Argynnis pandora* Schiff.
11. *Satyrus hermione* L.
12. — *briseis saga* Fruhst.
13. *Satyrus semele cadmus* Fruhst.
14. — *statilinus pisistratus* Fruhst.
15. — *actaea cordula* F.
16. *Pararge megaera lyssa* B.
17. *Epinephele rhamnusia lupinus* Costa
18. — *ida* Esp.
19. *Coenonympha pamphilus* L.
20. *Thecla spini* Schiff.
21. *Lycaena astrarche* Bgstr.
22. — *icarus* Rott.
23. *Adopaea actaeon* Rott.

24. *Hesperia sao eucrate* O.
25. *Thanaus tages* L.
26. *Macroglossum stellatarum* L.
27. *Mamestra chrysozona* Bkh.
28. *Heliothis peltigera* Schiff.
29. *Acontia luctuosa* Esp.
30. *Aegle vespertalis* Hb.
31. *Grammodes stolida* F.
32. *Parallelia algira* L.
33. *Pseudophia tirhaca* Cr.
34. *Apopestes spectrum* Esp.
35. *Hypena obsitalis* Hb.
36. *Acidalia obsoletaria* Rbr.
37. — *rusticata* F.
38. — *submutata submutulata* Rbl.
39. *Rhodometra sacraria* L.
40. *Triphosa sabaudiata* Dup.
41. *Cidaria bilineata* L.
42. *Pachycnemia hippocastanaria* Hb.
43. *Zygaena punctum* O.
44. *Sesia vespiformis* L.
45. *Crambus saxonellus* Zck.
46. *Ematheudes punctella* Tr.
47. *Homoeosoma nimbella* Z.
48. *Ephestia elutella* Hb.
49. *Ancylosis cinnamomella* Dup.
50. *Oxybia transversella* Dup.
51. *Evergestis politalis* Schiff.
52. *Nomophila noctuella* Schiff.
53. *Loxostege nudalis* Hb.
54. *Metasia suppandalis* Hb.
55. — *ophialis* Tr.
56. — *rosealis* Rag.
57. *Pionea ferruginalis* Hb.
58. *Pyrausta aurata meridionalis* Stgr.
59. *Noctuelia floralis stygialis* Tr.
60. *Oxyptilus distans* Z.
61. *Alucita malacodactyla* Z.
62. *Orneodes cymatodactyla* Z.
63. *Lozopera bilbaensis* Rössl.
64. *Conchylis contractana* Z.
65. *Symmoca designatella* HS.
66. *Stagmatophora isabellella* Costa
67. *Monopis rusticella* Hb.

IV. Diptera.

Von

Dr. **H. Zerny** (Wien).

Die Ausbeute der Vereinsexkursion an Dipteren betrug infolge der vorgeschrittenen Jahreszeit und weil diese Gruppe nur nebenbei gesammelt wurde, nur 63 Arten. Dazu kommen noch 7 auf der Vereinsexkursion des Jahres 1906 auf Meleda, Sabbioncello und bei Spalato erbeutete Arten, so daß die Gesamtzahl der hier angeführten Arten 70 beträgt. Die Literatur über die Dipterenfauna Dalmatiens beschränkt sich, von kleineren Notizen und Neubeschreibungen abgesehen, auf drei Arbeiten von Strobl: 1. Beiträge zur Dipterenfauna des österreichischen Littorale (in: Wien. entomol. Ztg., Vol. 12, p. 29—42, 74—80, 89—108, 121—136, 161—170, 214 [1893]); 2. Dipterenfauna von Bosnien, Herzegovina und Dalmatien (in: Wiss. Mitt. Bosn. Hercegovina, Vol. 7, p. 552—670 [1900]) und 3. Neue Beiträge zur Dipterenfauna der Balkanhalbinsel (ibid. Vol. 9, p. 519 – 581 [1904]).

In der zweiten dieser Publikationen stellt Strobl alles ihm von der Dipterenfauna Dalmatiens aus der Literatur bekannt gewordene zusammen. Die von Strobl angeführten dalmatinischen Fundorte sind fast ausschließlich: Zara, Sebenico und Spalato (mit Umgebung), die Insel Lesina, Metkovic und Ragusa (mit Gravosa). Von der Insel Brazza und der Halbinsel Sabbioncello waren bisher überhaupt keine Dipteren bekannt geworden, so daß diese Aufzählung die ersten Angaben von dort bringt.

Von den angeführten 71 Arten waren 11 bisher aus Dalmatien noch nicht nachgewiesen, zumeist aber entweder aus Nachbargebieten oder sonst aus dem Mediterrangebiet bekannt, so daß ihre Auffindung in Dalmatien nicht auffällig ist. Bei diesen Arten wird ihre sonstige Verbreitung, soweit mir bekannt, bei den übrigen nur die sonst aus Dalmatien bekannt gewordenen Fundorte angeführt.

Ribionidae.

1. *Bibio marci* L. Meleda: Babinopolje 10. April. Aus Dalmatien (Zara, Insel Lesina) bereits von Strobl nachgewiesen.

Tipulidae.

2. *Pachyrrhina maculata* Meig. Clissa bei Spalato 6. April, Meleda: Blattina See 12. April. Aus Dalmatien bisher nur von Zara (Strobl) bekannt.

Stratiomyidae.

3. *Lasiopa manni* Mik. Monte Vipera 27. Juli. Aus Dalmatien bereits von Castelnuovo (Strobl) nachgewiesen.

Leptidae.

4. *Leptis maculata* Deg. Insel Bua 7. April, Meleda: Babinopolje 10. April. Aus Dalmatien von der Insel Lesina, von Metkovic und Ragusa (Strobl) bekannt.

Tabanidae.

5. *Tabanus graecus* F. (det. Szilády). Spalato 18. Juli, Gravosa 28. Juli. In Dalmatien verbreitet.

6. *Tabanus spodopterus* Mg. (det. Szilády). Ein stark verdunkeltes ♀ von Gravosa 29. Juli. Aus Dalmatien nur vom Biokovo (Brauer) nachgewiesen.

7. *Tabanus lunatus* F. (det. Szilády). Am Monte Marian bei Spalato am 18. Juli die ♂♂ morgens zahlreich schwärmend. Bereits von Zara und der Insel Lesina (Strobl) nachgewiesen.

Bombyliidae.

8. *Argyramoeba* (*Molybdamoeba*) *tripunctata* Wied. Brazza: Bol-Monte San Vito 24. Juli, San Pietro-Neresi 20. Juli. Von Zara (Strobl) bereits bekannt.

9. *Argyramoeba* (s. str.) *leucogaster* Meig. Brazza: Bol-Monte San Vito 24. Juli, Gravosa 31. Juli. Auch von Zara (Strobl) nachgewiesen.

10. *Argyramoeba* (s. str.) *trifasciata* Mg. Monte Vipera 27. Juli. Von Sack in seiner Monographie aus Dalmatien (ohne näheren Fundort) angeführt.

11. *Anthrax* (*Thyridanthrax*) *perspicillaris* Lw. Spalato 18. Juli, Salona 19. Juli. Brazza: Bol-Monte San Vito 24. Juli. In Dalmatien verbreitet.

12. *Anthrax* (*Hemipenthes*) *velutinus* Mg. Spalato 18. Juli, Brazza: San Pietro-Neresi 20. Juli, Gravosa 30. Juli. In Dalmatien verbreitet.

13. *Anthrax* (*Thyridanthrax*) *melanchlaenus* Lw. Brazza: San Pietro-Neresi 20. Juli. Neu für Dalmatien, im Wiener Hofmuseum aber auch mehrere Stücke von Spalato und Ragusa vorhanden. Bisher nur von Rhodus und der gegenüber liegenden Küste Kleinasiens bekannt, im Hofmuseum befinden sich auch Stücke von Brussa, Amasia, Ladikije (Nordsyrien) und Corfu.

14. *Anthrax* (*Thyridanthrax*) *vagans* Lw. Spalato (Monte Marian) 18. Juli in Mehrzahl. Neu für Dalmatien. Bisher nur aus Sizilien, Griechenland, Rhodus und Kleinasien nachgewiesen, es befindet sich aber je ein von Mann bei Spalato und von Novak auf der Insel Lesina gesammeltes Stück in der Sammlung des Hofmuseums.

15. *Anthrax* (*Hyalanthrax*) *hottentottus* L. Spalato 18. Juli, Brazza: Neresi-Monte San Vito 21. Juli. In Dalmatien verbreitet.

16. *Anthrax* (*Hyalanthrax*) *cingulatus* Mg. Brazza: Neresi-Monte San Vito 21. Juli. Schon von Zara und der Insel Lesina (Strobl) nachgewiesen.

17. *Anthrax* (*Hyalanthrax*) *circumdatus* Mg. (det. Becker). Brazza: Bol-Monte San Vito 24. Juli, Sabbioncello: Monte Vipera 27. Juli; Gravosa 29. Juli, zahlreich. Neu für Dalmatien, aber von Strobl für das österreichische Küstenland (Nabresina, Volosoa) und Fiume nachgewiesen.

18. *Anthrax* (*Hyalanthrax*) *ixion* F. Brazza: San Pietro-Neresi 20. Juli. Auch von Zara (Strobl) bekannt.

19. *Exoprosopa jacchus* F. Brazza: San Pietro Neresi 20. Juli, Neresi-Monte San Vito 21. Juli, Bol-Monte San Vito 24. Juli, Milna 23. Juli; Sabbioncello: Monte Vipera 27. Juli. In Dalmatien verbreitet.

20. *Exoprosopa megerlei* Meig. Brazza: San Pietro-Neresi 20. Juli; Sabbioncello: Orebić 26. Juli. Aus Dalmatien bisher nur von Zara nachgewiesen.

21. *Exoprosopa stupida* Rossi. Gravosa 28. Juli. Durch Strobl von den Kerkafällen und der Insel Lesina nachgewiesen.

22. *Cytherea obscura* F. Brazza: San Pietro-Neresi 20. Juli; Sabbioncello: Monte Vipera 27. Juli. Auch von Traú und der Insel Lesina (Strobl) bekannt.

23. *Lomatia atropos* Egg. Gravosa 29. Juli. Bereits von Zara (Strobl) erwähnt.

24. *Petrorossia hesperus* Rossi. Gravosa 28. Juli. Sonst aus Dalmatien nur von der Insel Lesina (Strobl) nachgewiesen.

25. *Amictus pictus* Lw. Spalato 18. Juli, Brazza: San Pietro-Veresi 20. Juli. Auch bei Zara und auf der Insel Lesina (Strobl) gefunden.

26. *Geron hybridus* Mg. Spalato 18. Juli, Brazza: San Pietro-Neresi 20. Juli, Neresi-Monte San Vito 21. Juli; Gravosa 31. Juli. Bisher aus Dalmatien nur von Zara (Strobl) bekannt.

27. *Bombylius androgynus* Lw. Spalato 18. Juli, zwei ♀♀. Neu für Dalmatien; im Wiener Hofmuseum auch 1 ♂, 2 ♀♀ von Cuciste (Sabbioncello, Mai 1890 und 5. Juni 1891, O. Werner) vorhanden. Von Löw als „wahrscheinlich aus Syrien" stammend beschrieben.

28. *Systoechus sulphureus* Mikan. Sabbioncello: Monte Vipera 27. Juli. Aus Dalmatien (ohne näheren Fundort) von Löw und Schiner erwähnt.

29. *Anastoechus hyrcanus* Wied. Sabbioncello: Monte Vipera 27. Juli. Von Strobl auch von Spalato erwähnt.

30. *Dischistus unicolor* Lw. Salona 19. Juli. Ein Stück. Neu für Dalmatien, im Wiener Hofmuseum auch mehrere Stücke von Spalato (Mann) vorhanden. Bisher nur aus Sizilien (Löw) und Algier (Becker) bekannt; im Hofmuseum auch Stücke von Brussa, Amasia und Konia in Kleinasien.

Asilidae.

31. *Selidopogon diadema* F. Spalato 18. Juli, Salona 19. Juli. Brazza: San Pietro-Neresi 20. Juli, Neresi-Monte San Vito 21. Juli, Bol-Monte San Vito 24. Juli; Sabbioncello: Monte Vipera 27. Juli. In Dalmatien verbreitet und häufig.

32. *Machimus colubrinus* MEIG. Spalato (Monte Marian) 18. Juli, Brazza: San Giovanni-San Pietro 19. Juli, San Pietro-Neresi 20. Juli, Gravosa 29. Juli. In Dalmatien verbreitet und häufig.

33. *Heligmoneura schineri* EGG. Brazza: San Pietro-Neresi 20. Juli, Neresi-Monte San Vito 21. Juli. Von STROBL aus Zara und von der Insel Lesina erwähnt.

34. *Cerdistus erythrurus* MG. Sabbioncello: Orebič und Monte Vipera 26.—27. Juli; Gravosa 28. Juli. In Dalmatien verbreitet.

• 35. *Tolmerus poecilogaster* LW. Brazza: Neresi-Monte San Vito 21. Juli. Neu für Dalmatien, dagegen von STROBL aus dem österreichischen (Nabresina) und kroatischen (Zengg) Küstenland, Bosnien und der Herzegowina nachgewiesen.

Syrphidae.

36. *Paragus bicolor* F. Spalato 18. Juli, Brazza: San Giovanni-San Pietro 19. Juli. In Dalmatien verbreitet.

37. *Lasiopticus seleniticus* MG. Sabbioncello: Monte Vipera 27. Juli. Auch von Zara und der Insel Lesina (STROBL) nachgewiesen.

38. *Syrphus corollae* F. Brazza: Bol-Monte San Vito 24. Juli. In Dalmatien verbreitet.

39. *Sphaerophoria scripta* L. Sabbioncello: Monte Vipera 27. Juli. In Dalmatien verbreitet.

40. *Volucella zonaria* PODA. Brazza: San Giovanni-San Pietro 19. Juli, San Pietro-Neresi 20. Juli, Neresi-Monte San Vito 21. Juli, Bol-Monte San Vito 24. Juli; Sabbioncello: Monte Vipera 27. Juli. In Dalmatien verbreitet und häufig.

41. *Myiatropa florea* L. Gravosa 30. Juli. In Dalmatien verbreitet.

42. *Syritta pipiens* L. Bei Spalato, auf Brazza und Sabbioncello wie überall in Dalmatien gemein.

43. *Milesia semiluctifera* VILL. Brazza: Bol 25. Juli, Bol-Monte San Vito 24. Juli (in Mehrzahl auf Origanum-Blüten), Sabbioncello: Monte Vipera 27. Juli; Gravosa 31. Juli. In Dalmatien verbreitet.

Conopidae.

44. *Conops flavifrons* Mg. Brazza: Bol-Monte San Vito 24. Juli. Auch von Zara und der Insel Lesina (Strobl) nachgewiesen.

45. *Physocephala vittata* F. Spalato 18. Juli. Auch von Zara und der Insel Lesina (Strobl) bekannt.

46. *Physocephala truncata* Lw. Spalato 18. Juli. Sabbioncello: Orebič 26. Juli. In Dalmatien verbreitet.

47. *Melanosoma bicolor* Mg. Spalato 18. Juli. Neu für Dalmatien, aber schon von Triest (Schiner, Funke, Gräffe) und aus Bosnien (Stolac, Strobl) nachgewiesen.

48. *Zodion cinereum* F. Spalato 18. Juli. Auch von Zara und der Insel Lesina (Strobl) bekannt.

Acalypterae.

49. *Scatophaga stercoraria* F. Clissa bei Spalato, April. In Dalmatien verbreitet.

50. *Coremacera marginata* F. Brazza: San Pietro-Neresi 20. Juli. In Dalmatien verbreitet.

51. *Chrysomyza demandata* F. Spalato 18. Juli. Gravosa 30. Juli. In Dalmatien verbreitet.

Hippoboscidae.

52. *Hippobosca equina* L. Brazza: San Pietro 21. Juli, Bol 24. Juli, zahlreich an Maultieren. In Dalmatien verbreitet.

Tachinidae.

53. *Echinomyia fera* L. Brazza: Bol 25. Juli; Sabbioncello: Monte Vipera 17. April. Auch aus Zara und Ragusa (Strobl) nachgewiesen.

54. *Ceratochaeta secunda* B. B. (det. Villeneuve). Zahlreich aus *Thaumatopoea pityocampa* aus Meleda: Babinopolje von Dr. Galvagni gezogen. Neu für Dalmatien. Von Brauer u. Bergenstamm nach im Wiener Hofmuseum befindlichen Exemplaren beschrieben, die von Kollar ebenfalls aus *Thaumatopoea pityocampa*, die aus Tirol stammten, in Wien gezogen waren. Ferner in Bayern (München, Bgst. M. C. Vind.) und Nieder-Österreich (Bisamberg, Bgst., M. C. Vind.)

gefunden, in diesen Ländern wahrscheinlich in *Thaum. processionea* schmarotzend, da *pityocampa* dort nicht vorkommt.

55. *Leucostoma aterrima* Vill. Spalato 18. Juli. Von Strobl außer von Spalato auch von Zara und der Insel Lesina angeführt.

56. *Clairvillia biguttata* Mg. Gravosa 28. Juli. Von Strobl auch von Zara erwähnt.

57. *Gonia ornata* Mg. Sabbioncello: Monte Vipera 17. April; Meleda: Babinopolje 10.—12. April. Auch von Zara und der Insel Lesina (Strobl) nachgewiesen.

58. *Rhinotachina modesta* Mg. (det. Villeneuve). Brazza: Bol-Monte San Vito 24. Juli. Neu für Dalmatien, aber von Strobl aus dem österreichischen Küstenland (Volosca) angeführt.

59. *Ocyptera auriceps* Mg. (det. Villeneuve). Spalato 18. Juli. Neu für Dalmatien, sonst aus Italien, Spanien, Frankreich und Deutschland bekannt.

60. *Ocyptera brassicaria* F. (det. Villeneuve). Spalato 18. Juli. Auch von Zara (Strobl) nachgewiesen.

61. *Ocyptera intermedia* Mg. (det. Villeneuve). Spalato 18. Juli. Von Strobl außer von Spalato auch von Zara und der Insel Lesina erwähnt.

62. *Stevenia femoralis* Rond. (det. Villeneuve). Salona 19. Juli. Brazza: San Pietro-Neresi 20. Juli. In Dalmatien verbreitet.

62a. — ab. *signata* Mik. (det. Villeneuve). Brazza: San Giovanni-San Pietro 19. Juli. Wie die Stammart.

63. *Sarcophaga haemorrhoidalis* Mg. (det. Villeneuve). Salona 16. April; Brazza: San Pietro-Neresi 20. Juli. In Dalmatien verbreitet.

64. *Sarcophaga tuberosa* Pand. *v. exuberans* Pand. (det. Villeneuve). Salona 19. Juli. Aus Dalmatien (ohne näheren Fundort) von Böttcher nachgewiesen, sonst über das ganze paläarktische Gebiet verbreitet.

65. *Gymnosoma rotundata* L. Spalato 18. Juli; Brazza: San Pietro-Neresi 20. Juli; Bol-Monte San Vito 24. Juli. In Dalmatien verbreitet.

66. *Besseria appendiculata* Perris *v. anthophila* Lw. (det. Villeneuve). Gravosa 29. Juli. Neu für Dalmatien. Von Löw aus Bayern beschrieben, von Röder von Mallorca (Balearen) nachgewiesen, im Wiener Hofmuseum ein Stück von Corsica (leg. Mann).

67. *Rhynchomyia cyanescens* Lw. Brazza: San Giovanni-San Pietro 19. Juli. Von Frauenfeld bei Stagno gefunden, von Strobl von der Insel Lesina nachgewiesen.

68. *Rhynchomyia impavida* Rossi. Brazza: San Giovanni-San Pietro 19. Juli, San Pietro-Neresi 20. Juli. In Dalmatien verbreitet.

79. *Rhynchomyia speciosa* Lw. Brazza: San Giovanni-San Pietro 19. Juli, Neresi-Monte San Vito 21. Juli; Gravosa 28. Juli. Von Strobl von Zara und der Insel Lesina nachgewiesen.

70. *Calliphora erythrocephala* Mg. Clissa bei Spalato, April. In Dalmatien verbreitet.

V. **Orthoptera — Neuroptera.**

Von

Prof. **F. Werner** (Wien).

Orthoptera.

Tettigonioidea.

Stenopelmatidae.

Troglophilus Kr.

1. *T. neglectus* Kr.

In einer Höhle bei Milna auf Brazza, 2 ♀♀ (Wettstein). Von Meleda (Karny, Reise 1906) und Lesina (Krauss) bekannt.

Dolichopoda Bol.

2. *D. palpata* Sulz.

Zahlreich in der Höhle Cinjadra bei Neresi auf Brazza (Raab, Wettstein, Werner). Gleichfalls von Meleda und Lesina bekannt.

Ephippigeridae.

Ephippiger Latr.

3. *E. sphacophilus* Krauss.

Krauss, in: SB. Akad. Wiss. Wien, LXXVIII, 1878, p. 81, tab. 5 fig. 2, 2A—D.
Brunner v. Wattenwyl, Prodromus europ. Orthopt., 1882, p. 398.
Redtenbacher, Dermatopt. Orthopt. Oesterreich-Ungarn, Wien 1900, p. 128.

Auf Brazza sehr häufig und zwar anscheinend nach Süden an Individuenzahl zunehmend. Bei Neresi auf Rüben an der Straße

San Pietro-Neresi, bei Bol auf einem mit Inula u. drgl. bewachsenen Felde, bei Milna; ebenso häufig bei Orebič und auf dem Monte Vipera. Sehr auffällig ist die Größendifferenz und der verschiedene Entwicklungsgrad von Exemplaren aus verschiedener Höhe; so sind Exemplare von dem Hochplateau zwischen Neresi und dem Monte San Vito, dessen klimatische Verhältnisse trotz seiner relativ geringen Höhe weit ungünstiger sind als etwa in gleicher Höhe auf dem Monte Vipera und durch häufigere Niederschläge und Nebelbildungen charakterisiert sind, viel kleiner als solche von Bol, etwa dem letzten Larvenstadium zuzurechnen und von ziemlich dunkler Färbung. Die Copulation konnte ich bei einem Paare bei Bol beobachten (22./7.).

Ich habe die mir vorliegenden 24 Exemplare dieser Art zugerechnet, weil sie den Beschreibungen von Krauss, Brunner und Redtenbacher am besten entsprechen. Ich halte aber durchaus an meiner bei früheren Gelegenheiten geäußerten Ansicht fest, daß *sphacophilus* nur eine südliche Form des *limbatus* Fisch. (*discoidalis* Fieb.) darstellt und absolut nicht scharf von dieser geschieden werden kann. Ich habe nun neuerdings mein ganzes Material von etwa 40 (mit obigen 64) Exemplaren untersucht und finde kein einziges Merkmal, welches nur einer der beiden Formen zukäme. Das relativ sicherste Unterscheidungsmerkmal, die Form der männlichen Afterdecke, versagt bei Exemplaren vom Cepić-See, die sich ganz intermediär verhalten. Da auch biologisch nicht der geringste Unterschied besteht, so kann ich den *E. sphacophilus* höchstens als südliche größere Lokalrasse des *limbatus* anerkennen. Die ♀♀ sind überhaupt nicht zu unterscheiden, da die Subgenitalplatte bei allen Exemplaren, die ich nach den übrigen Merkmalen als *sphacophilus* ansehen müßte, ebenso ausgerandet ist wie bei *limbatus*. Die Form des Ovipositors schwankt bei beiden Arten zwischen „schwach gebogen“ und „fast gerade“; er ist durchgehends von ansehnlicher Länge, länger, als ihn Krauss von einer der beiden Arten abbildet. Die Fleckenzeichnung des Abdomens von *limbatus*, die bei den Exemplaren von Rabac und vom Cepić-See deutlich bemerkbar ist, fehlt solchem von Maunitz bei Rakek in Krain (leg. Regen) und von Rovigno. Die mir vorliegenden Exemplare von *limbatus* stammen außer von den genannten beiden Orten von Rabac und vom Cepić-See; ♀♀ von Pola und Lussin (leg. Galvagni) dürften auch hierher zu rechnen sein; zu *sphacophilus* rechne ich Exemplare von: Vela Učka (Monte Maggiore) (leg. Ginzberger), Lissa (leg. Galvagni),

Meleda (leg. LISIČAR). Mostar, Blagaj, Korito, Dabarpolje (leg. WERNER). Baba planina (leg. TÖLG), Virpazar, Montenegro (leg. HAFFERL). Nur bei Exemplaren von Vela Učka fand ich je einen Dorn auf der Oberseite der Vordertibien; bei den übrigen, ob *limbatus* oder *sphacophilus*, waren diese oberseits stets unbedornt.

Die außerordentlich wechselnde Bedornung der Unterseite der Hinterschenkel ergibt sich aus nachfolgender Zusammenstellung der auf der Reise gesammelten Exemplare von *E. sphacophilus*. REDTENBACHER gibt für *limbatus* an: außen 0—2, innen 3—5; für *sphacophilus* außen 5, innen 7—9 Dornen!

	außen	innen
♂ Neresi (N.)	1—1	1—6
♀ „ „	2—?	5—?
♀ „ „	?—0	?—5
♀ „ „	3—?	7—?
♂ Neresi	4—4	7—6
♀ „	3—4	7—11
♂ Neresi (S.)	0—0	7—7
♂ Bol	5—2 + 2	7—5
♀ „	2—4	11—11
♂ Milna	0—3	7—7
♂ „	0—3	9—9
♀ „	3 + 1—2	10—9
♀ „	2—1	6—5
♀ „	5—5	7—7
♂ Orebič	5—3	8—7
♂ Monte Vipera	1 + 4—3	5—8
♂ „	5—3	8—6
♂ „	4—4	4—5
♂ „	3—7	6—8
♂ „	1—3	6—8
♀ „	6—7	4—6
♀ „	4—6	9—7
♀ „	0—0	2 + 7—2 + 7

E. sphacophilus ist außerdem bekannt von Buccari, Veglia, Zengg (KRAUSS), Lesina (NOVAK), Bakar, Kraljevica, Cirkvenica, Novi, Cupina, Klaricevac, Jablanac, Carlopago (PADEWITH), Brezje (PUNGUR), Boccagnazza (KARNY). Das Vorkommen zweier so nahe verwandter und biologisch gleichartiger Formen auf Veglia, Lesina, bei Brezje,

Carlopago, Novi, Jablanac, Klaricevac ist eine so auffällige Erscheinung, daß ich deshalb allein an ihrer Verschiedenheit zweifeln würde!

Phaneropteridae.

Poecilimon Fisch.

4. *P. elegans* Br.

Diese schöne Art wurde auf dem Monte Vipera auf verschiedenen niedrigen Pflanzen nicht selten angetroffen, namentlich auf dem Plateau, auf welchem das Schutzhaus steht, und von hier ab noch etwa 200 m abwärts. Auf Brazza nirgends gesehen, für Lesina von Novak nachgewiesen.

♂ mit 3 schwarzen Längslinien auf dem Abdomen, die mittlere breiter als die beiden seitlichen; Seiten des Abdomens etwas dunkler grün als der zwischen den 3 schwarzen Linien gelegene Teil desselben; ♀ ohne schwarze Linien, aber Rücken- und Seitenzone des Abdomen dennoch scharf geschieden.

Barbitistes Charp.

5. *B. yersini* Br.

Stets vereinzelt auf Brazza bei Neresi und auf dem Wege zwischen dem Monte S. Vito und Bol, auf Brombeeren und Pistaciengebüsch. Von Curzola (Brunner) und Lesina (Novak) bekannt.

Leptophyes Fieb.

6. *L. laticauda* Friv.

Auf Brazza bei Neresi und auf dem Wege von Bol zum Monte San Vito vereinzelt auf niedrigem Gebüsch. Dagen nicht selten auf dem Monte Vipera, öfters paarweise, nicht nur auf Gebüsch, sondern auch auf Umbelliferen, namentlich auf dem Plateau unterhalb des Gipfels und am Fuße der Felswände östlich davon, hier auch auf kleineren Stauden, die aus den Felswänden herauswachsen. Von Lesina durch Novak bekannt.

♂ und ♀ mit dunkelbrauner Medianbinde des Abdomens.

Acrometopa Fieb.

7. *A. macropoda* Burm.

Auf dem Monte Marian bei Spalato im dürren Grase; bei Neresi auf Rubus, ebenso bei Orebič, wo die Art recht häufig in einem Dickicht von wenigen Quadratmetern Grundfläche anzutreffen war, ebenso wie *Pholidoptera chabrieri*. Auf dem Monte Vipera traf ich nur Exemplare im letzten Larvenstadium. Ferner Lesina (Novak).

Tylopsis Fieb.

8. *T. liliifolia* Fab.

Zwischen San Pietro und Neresi (braune Form *margine-guttata* Serv.). Milna (grüne Form); Orebič (Wettstein). Auf Lesina (Novak).

Phaneroptera Serv.

9. *Ph. quadripunctata* Br.

Vereinzelt bei San Pietro und Orebič. Nach Novak auf Lesina.

Decticidae.

Rhacocleis Fieb.

10. *Rh. germanica* H. Sch.

Von San Pietro bis Bol, aber eigentlich nicht häufig. Dagegen sehr gemein bei Orebič. Auf Lesina (Novak).

11. *Rh. bucchici* Herm.

Südlich von Neresi, nahe den Wasserbehältern im Gebüsch, nicht häufig. Diese Art war bisher nur von Lesina bekannt.

Pachytrachelus Fieb.

12. *P. frater* Br.

Neresi, an der Straße San Pietro-Neresi, in Brombeergebüsch; ebenso am Südabhange des Monte San Vito, ziemlich spärlich; dagegen sehr häufig auf dem Monte Vipera (Plateau unter dem Gipfel). Legeröhre des ♀ manchmal die Hinterschenkel überragend. In Karny's „Orthopterenfauna“ nicht erwähnt.

Pholidoptera Wesm.

13. *Ph. chabrieri* Charp.

Neresi, an der Straße San Pietro-Neresi, in Brombeergesträuch; nicht selten, aber überaus schwer zu fangen. Dagegen sehr häufig in dem (bei *Acrometopa* erwähnten) Brombeerdickicht bei Orebič, das etwas isoliert stand, so daß man die Tiere heraustreiben konnte. Auch auf Lesina (Novak).

14. *Ph. dalmatica* Kr.

Vereinzelt in der Umgebung von Neresi, bei Orebič und auf dem Monte Vipera.

Platycleis Fieb.

15. *P. intermedia* Serv.

Überall auf Brazza (San Pietro-Neresi-Bol, Milna); auch bei Orebič und auf dem Monte Vipera und bei Spalato auf dem Monte Marian. Nach Novak auf Lesina.

16. *P. sepium* Yers.

Bei Orebič in Gesellschaft von *Pholidoptera chabrieri* nicht selten.

17. *P. modesta* Fieb.

Auf dem Monte Vipera (Plateau unterhalb des Gipfels) sehr häufig. Viel größer und dunkler als die dalmatinischen und hercegovinischen Exemplare meiner Sammlung.

Decticus Serv.

18. *D. albifrons* Fabr.

Im Brombeergebüsch bei Neresi, vereinzelt; dagegen geradezu ungeheuer häufig auf einer Wiese, die mit Inula und anderen höheren krautigen Pflanzen bewachsen war.

Achetoidea.

Oecanthidae.

Oecanthus Serv.

19. *O. pellucens* Scop.

Bei San Pietro auf niedrigen, krautigen Pflanzen, auch bei Spalato (Monte Marian).

Achetidae.

Gryllomorpha Fieb.

20. *G. dalmatina* Ocsk.

San Pietro: Neresi-Bol, unter Steinen auf dem Plateau; Monte Vipera, bei hellem Sonnenschein auf dem Geröll herumlaufend.

Mogisoplistidae.

Arachnocephalus Costa.

21. *A. vestitus* Costa.

Orebič (Wettstein, Werner).

Acridioidea.

Locustidae.

Locusta L.

22. *L. aegyptia* L.

Milna (ältere Larve). Außerdem von Lissa, Lesina, Lagosta, Meleda bekannt.

Calliptamus Serv.

23. *C. italicus* L.

San Giovanni, San Pietro, Neresi, Bol, Milna. Meist *var. marginella* Serv.

Pelecycleis Fieb.

24. *P. giornae* Rossi.

San Pietro, Neresi, Orebič, Monte Vipera. Überall häufig.

Eremobiidae.

Prionotropis Fieb.

25. *P. hystrix* Germ.

Ein ♀ bei Neresi. Im österreichischen Littorale sehr verbreitet: Monfalcone, Galesano bei Pola, Promontore, Rabac, Cepić-See (Istrien), Zara (Bokanjac), Mostar (Werner), Triest, Fiume, Podvesica, Martinsica, Grobniko, Görz, Veglia (Krauss), Bribir, Ledemie, Klaricevac, Kriviput, Kratnik, Ostarije, Karjsko (Padewieth); Karlopago (Karny). Auf den dalmatinischen Inseln bis jetzt nur von Brazza, vom Festlande nicht südlicher als Zara bekannt, jedenfalls in Istrien viel häufiger als in Dalmatien.

Oedipodidae.

Oedipoda Latr.

26. *O. miniata* Pall.

San Giovanni, San Pietro, Neresi, Milna, nicht selten.

27. *O. coerulesceus* L.

Auf dem ganzen Wege von San Giovanni und San Pietro bis Bol, nicht selten.

Beide Arten der Bodenfärbung entsprechend sehr variabel in der Färbung der Oberseite.

Acrotylus Fieb.

28. *A. versicolor* Burr.

Nur bei Salona gefunden, zwischen Büscheln hohen Grases auf etwas sumpfigem Boden. In Dalmatien habe ich die Art auch bei Budua gefangen (1897).

Acrididae.

Aiolopus Fieb.

29. *A. strepens* Latr.

Orebič, 2 ♀♀. Auf Brazza traf ich diese sonst überaus häufige Art nicht.

Dociostaurus Fieb.

30. *D. maroccanus* Thunbg.

Neresi-Bol, 1 ♂. In Dalmatien erst einmal mit Sicherheit nachgewiesen (Obrovazzo: Karny, in: Wien. entomol. Ztg., Vol. 31, 1912, p. 287).

Chorthippus Fieb.

31. *Ch.* (*Omocestus*) *fischeri* Eversm.

Zwischen Neresi und Bol (2 ♀).

32. *Ch.* (*Stauroderus*) *bicolor* Charp.

San Pietro-Neresi-Bol.

33. *Ch.* (*Stauroderus*) *lesinensis* Kr.

Orebič (2 ♀).

Acrida L.

34. *A. turrita* L.

Milna, eine Larve.

Dermaptera.

Forficulidae.

Labidura Leach.

L. riparia Pall.

Salona (bereits bei der Vereinsreise 1906 von Karny daselbst gefunden), unter flachen Steinen auf sumpfigem Boden.

Blattaeformia.

Blattoidea.

Ectobiidae.

Aphlebia Br.

1. *A. brevipennis* Fisch.

Monte Vipera (♂ ♀).

Ectobius Westw.

2. *E. lividus* Fabr.

Zwischen Neresi und Bol, im Walde unter Steinen, 1 ♀; Monte Vipera, Plateau unterhalb des Gipfels, 1 ♂.

Blattidae.

Loboptera Br.

3. *L. decipiens* Germ.

Zwischen Bol und dem Monte San Vito (Werner); San Giovanni (Wettstein).

Mantoidea.

Mantidae.

Ameles Burm.

4. *A. abjecta* Cyrillo.

Auf Brazza seltener als die folgende Art, nur im Larvenzustande gefunden. (San Pietro.)

5. *A. decolor* Charp.

Auf Brazza verbreitet, nur kleine Larven gefunden. (San Giovanni, San Pietro.) Auch auf dem Monte Vipera.

Mantis L.

6. *M. religiosa* L.

Spalato (Monte Marian); Brazza (San Pietro), es wurde nur ein einziges ♀ im Imagozustande gefangen.

Empusidae.

Empusa ILLIG.

7. *E. fasciata* BRULLÉ.

Ein ♀ von Herrn H. NOWAK auf dem Monte Marian gefangen, eine junge Larve von mir bei San Pietro auf Brazza. Kommt im österreichischen Küstengebiete noch bei Görz (SCHREIBER), Pola (WERNER), Zara (v. TOMASINI), Bocche di Cattaro (WIEDEMANN) vor und ist wahrscheinlich häufiger, als man gewöhnlich annimmt.

Demnach sind folgende Arten bekannt geworden:

Von Brazza:

1. *Troglophilus neglectus* KR.
2. *Dolichopoda palpata* SULZ
3. *Ephippiger sphacophilus* KRAUSS
4. *Barbitistes yersini* BR.
5. *Leptophyes laticauda* FRIV.
6. *Acrometopa macropoda* BURM.
7. *Tylopsis liliifolia* FAB.
8. *Phaneroptera quadripunctata* BR.
9. *Rhacocleis germanica* H. SCH.
10. — *buccichi* HERM.
11. *Pachytrachelus frater* BR.
12. *Pholidoptera chabrieri* CHARP.
13. — *dalmatica* KR.
14. *Platycleis intermedia* SERV.
15. *Decticus albifrons* FABR.
16. *Oecanthus pellucens* SCOP.
17. *Gryllomorpha dalmatina* OCSK.
18. *Locusta aegyptia* L.
19. *Calliptamus italicus* L.
20. *Pelecycleis giornae* ROSSI
21. *Prionotropis hystrix* GERM.
22. *Oedipoda miniata* PALL.
23. — *coerulescens* L.
24. *Dociostaurus maroccanus* THUNBG.
25. *Chorthippus fischeri* EVERSM.
26. — *bicolor* CHARP.
27. *Acrida turrita* L.
28. *Ectobia livida* FABR.
29. *Loboptera decipiens* GERM.
30. *Ameles abjecta* CYRILLO
31. — *decolor* CHARP.
32. *Mantis religiosa* L.
33. *Empusa fasciata* BRULLÉ

Von Sabbioncello (Orebič und Monte Vipera):

1. *Ephippiger sphacophilus* KRAUSS
2. *Poecilimon elegans* BR.
3. *Leptophyes laticauda* FRIV.
4. *Acrometopa macropoda* BURM.
5. *Phaneroptera quadripunctata* BR.
6. *Rhacocleis germanica* H. SCH.
7. *Pachytrachelus frater* BR.
8. *Pholidoptera chabrieri* CHARP.
9. — *dalmatica* KR.
10. *Platycleis intermedia* SERV.
11. — *sepium* YERS.
12. *Platycleis modesta* FIEB.
13. *Gryllomorpha dalmatina* OCSK.
14. *Arachnocephalus vestitus* COSTA
15. *Pelecycleis giornae* ROSSI
16. *Oedipoda coerulescens* L.
17. *Aiolopus strepens* LATR.
18. *Chorthippus lesinensis* KR.
19. *Aphlebia brevipennis* FISCH.
20. *Ectobia livida* FABR.
21. *Ameles decolor* CHARP.

Corrodentia (Isoptera).

Termitidae.

Leucotermes Silv.

L. lucifugus Fol.

Zwischen San Pietro und Neresi auf Brazza unter einem Stein an der Straße, Arbeiter und Soldaten. Von mir auch auf Meleda, ferner bei Cattaro (April 1910), Sutomore, von R. Ebner auf Lacroma (April 1910) gefunden, daher wahrscheinlich in Süd-Dalmatien weit verbreitet.

Odonata.

Sympetrum Newm.

1. *S. meridionale* Sel.

Orebič, 1 ♂ (leg. Nowak), Neresi, Brazza, 1 ♀ (leg. Raab).

2. *S. fonscolombi* Sel.

Neresi, 1 ♂ (leg. Wettstein).

Orthetrum Newm.

3. *O. cancellatum* L.

Oberhalb Neresi (Brazza), mehrere ♂♂ (leg. Rogenhofer).

4. *O. brunneum* Fonsc.

Orebič, 1 ♀ (leg. Rogenhofer).

Crocothemis Br.

5. *C. erythraea* Brullé.

Oberhalb Neresi, zahlreich (leg. Nowak, Rogenhofer).

Aeschna F.

6. *A. mixta* Latr.

Monte Marian bei Spalato (zahlreich, leg. Raab, Werner, Wettstein).

Lestes Lch.

7. *L. barbara* F.

San Pietro-Neresi (leg. Raab, Rogenhofer); Salona, sehr häufig (leg. Werner) an dem mit Carexbüschen bewachsenen, ursprünglich versumpften, nun trockenen Ufer des Jadrobaches; keine anderen Agrioniden daselbst gesehen.

Neuroptera (Planipennia).

Myrmeleontidae.

Myrmeleon L.

1. *M. poecilopterus* Stein.

Spalato, Monte Marian; San Pietro-Neresi, Brazza (leg. Werner); nicht häufig.

Formicaleo Lch.

2. *F. tetragrammicus* F.

Milna, Brazza (leg. Rogenhofer) nicht häufig.

Creagris Hag.

3. *C. plumbeus* Oliv.

San Pietro-Neresi (Werner, Rogenhofer); Milna (Rogenhofer, Wettstein); San Giovanni, Spalato (Wettstein); häufig.

Myrmecaelurus Pall.

4. *M. trigrammus* Pall.

San Pietro-Neresi (Werner, Rogenhofer, Wettstein), Milna (Werner, Rogenhofer), San Giovanni-San Pietro (Raab, Wettstein), Orebič (Wettstein); auf Spalato, Monte Marian (Werner); häufigste Art der Ameisenlöwen.

Macronemurus Costa.

5. *M. appendiculatus* Latr.

Spalato, Monte Marian (Raab, Rogenhofer, Werner, Wettstein); San Giovanni-San Pietro (Raab); San Pietro-Neresi (Werner, Wett-

stein); Milna (Rogenhofer, Werner); Orebič (Raab, Rogenhofer, Wettstein); Gravosa (Zerny).

In meiner Sammlung ist diese Art durch Exemplare von Lissa, Curzola (leg. Galvagni) und Pola (leg. Werner) vertreten.

Palpares Ramb.

6. *P. libelluboides* L.

Sehr häufig: Spalato, Monte Marian (Werner), Brazza, allenthalben zwischen San Pietro und Neresi und bei Bol (von allen Exkursionsmitgliedern gefangen).

Ascalaphidae.

Theleproctophylla Lef.

7. *Th. barbara* L.

Monte Marian (Werner), San Pietro-Neresi (Werner). Selten.

Hemerobiidae.

Dilar Ramb.

8. *D. turcicus* Hag.

San Pietro-Neresi, ♂♀ (Zerny). San Vito-Bol (Rogenhofer). Anscheinend selten; in der Sammlung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums nur ein Exemplar aus Dalmatien (ohne genauere Fundortsangabe).

Notochrysa M'L.

9. *Ch. italica* Rossi.

San Giovanni-San Pietro (Raab); San Pietro-Neresi (Zerny) Milna (Werner).

VI. Araneidae.

Bearbeitet von

Bezirksschul-Inspektor **E. Reimoser** (Waidhofen a. Thaya).

Da infolge verschiedener Umstände die Bearbeitung der Spinnenausbeute der ersten Dalmatienreise noch nicht abgeschlossen war, als die zweite stattfand, so sind die Ergebnisse beider Reisen hier vereinigt. Außerdem sind einige Spinnen hier genannt, die von Herrn Prof. Richard Ebner auf der ersten Universitätsreise nach Dalmatien, von Herrn Dr. A. Czepa in Süd-Dalmatien (Halbinsel Lapad bei Ragusa), von Herrn Dr. F. Raab und mir in Istrien gesammelt wurden, ferner zahlreiches Material, das Herr Dr. E. Galvagni auf seinen Reisen in Istrien und Dalmatien zusammenbrachte. Da die Spinnenfauna der Inseln noch sehr unvollständig bekannt ist, dürften die nachstehenden Fundortsangaben von besonderem faunistischen Interesse sein. (F. Werner.)

Eresidae.

Eresus cinnaberinus Walck. Zara (Werner, April 1898). ♀.

Sicariidae.

Scytodes thoracica Latr. Hum bei Mostar (Ebner, 28./3. 1910).

Dysderidae.

Dysdera ninnii Pav. Salona (Klaptocz, 16./4. 1906. Clissa (Rogenhofer, 6./4. 1906). Castelvecchia-Traù (Klaptocz, 7./4. 1906). Bua (Miestinger, 7./4. 1906). Lissa (Klaptocz, 8./4. 1906). Meleda (Miestinger, 11./4. 1906). Gravosa-Ragusa (Ebner, 27./3. 1910).

— *kollari* Dobl. Koriti, Meleda (Miestinger, 11./4. 1906).

Segestria senoculata L. Pelagosa (Galvagni, 6./6. 1901).

— *florentina* Rossi. Castelvecchio-Traù (Miestinger, 7./4. 1906).

Urocteidae.

Uroctea durandii Latr. Castelvecchio-Traù, Bua (Klaptocz, 7./7. 1906).

Pholcidae.

Pholcus phalangioides (Fuessl.). Comisa, Lissa (Galvagni, 26./5. 1901). Babinopolje, Meleda (Werner, 10./4. 1906). Lagosta, Hum, bis 300 m (Galvagni, 28./5. 1901).

Theridiidae.

Lithyphantes paykullianus Walck. Castelvecchio-Traù (Klaptocz, 7./4. 1906). Ost-Meleda (Karny, 11./4. 1906). Santa Maria, Meleda (Wessely, 11./4. 1906). Lissa (Klaptocz, 8./4. 1906).

Latrodectus tredecimguttatus Rossi, San Vito-Bol, Brazza (Rogenhofer, 21./7. 1912). Lapad bei Ragusa (Czepa, 23./7. 1907). Rabac, Istrien (Werner, Juli 1907).

Araneidae (Argiopidae).

Aranea (*Epeira*) *armida* (Aud.). Comisa, Lissa (Galvagni, 26./5. 1901). Hum, Lissa (Galvagni, 25./5. 1901). Monte Marian, Spalato (Kolbe, 18./7. 1912; Galvagni, 15./5. 1901). Hum, Lagosta, 200—417 m (Galvagni, 1./6. 1901).

— *circe* (Aud.). Hum, Lissa (Galvagni, 25./5. 1901). Meleda (Miestinger, 11./4. 1906). Monte Vipera, Sabbioncello (Miestinger, Rogenhofer, 14./4. 1906). Orebič-Monte Vipera (Werner, 14./4. 1906). Neresi-Bol (Werner, 21./8. 1912). San Pietro-Neresi (Raab, Werner, Wettstein, 20./7. 1912). Rabac, Istrien (Werner, Juli 1907). Hum, Lagosta, 200—417 m (Galvagni, 1./6. 1901). Monte Marian (Nowak, Raab, 18./7. 1912). Milna, Brazza Werner, 23./7. 1912).

— *dalmatica* (Dol.). Comisa, Lissa (Galvagni, 26./5. 1901). Pelagosa (Galvagni, Mai 1901). Lissa (Miestinger, 8./4. 1901). Salona (Klaptocz, 16./4. 1906).

— *redii* (Scop.). Orebič-Monte Vipera (Werner, 14./6. 1906).

Argiopa lobata (Pall.). Pelagosa (Galvagni, Mai 1901). Monte Marian, Spalato (Raab, 18./7. 1912). San Pietro-Neresi, Brazza (Raab, 20./7. 1912). Lapad, Ragusa (Czepa, 23./7. 1907). Rabac, Istrien (Werner, Juli 1907).

Argiopa bruennichii Scop. Orebič (Raab, Werner, Wettstein, 26. u. 27./7. 1912). San Pietro-Neresi, Brazza (Wettstein, 20./7. 1912).

Cyclosa conica (Pall.) Hum, Lissa (Galvagni, 25./5. 1901). Hum, Lagosta, 0—417 m (Galvagni, 28./5., 1./6. 1901).

Larinia lineata (Luc.). Pelagosa (Galvagni, Mai 1901).

Mangora acalypha (Walck.). Hum, Comisa, Lissa (Galvagni, 25. u. 26./5. 1901). Hum, Lagosta, 0—417 m (Galvagni, 28./5. u. 1./6. 1901).

Meta merianae L. Meleda, Höhle I und II (Miestinger, 10./7. 1906).

Nesticus cellulanus E. Simon. Milna (Höhle I), Brazza (Wettstein, 22./7. 1912.

Tetragnatha extensa L. Orebič (Raab, 26./7. 1912). Monte Vipera (Miestinger, 14./6. 1906).

Linyphiidae.

Linyphia montana (C.). Hum, Lissa (Galvagni, 25. 5. 1901). Lagosta, Hum, 300 m (Galvagni, 28./5. 1901).

Salticidae.

Carrhotus bicolor (Walck.) Hum, Lissa (Galvagni, 25. 5. 1901). Monte Vipera (Rogenhofer, 17./6. 1906). Monte Marian bei Spalato (Kolbe, 8./7. 1912; Galvagni, 15./5. 1901).

Evarcha blanchardi (Scop.). Comisa, Lissa (Galvagni, 26./5. 1901). Monte Marian (Ebner, 25./3. 1910).

— *jucunda* (Luc.). Comisa, Lissa (Galvagni, 26./5. 1901). Meleda (Miestingfr, 11./4. 1906). Salona (Klaptocz, 16./4. 1906).

Heliophanus kochii Simon. Hum, Lissa (Galvagni, 25./5. 1901). Clissa-Salona (Klaptocz, 6. 4. 1906). Orebič (Miestinger, 14./4. 1906). Monte Marian bei Spalato (Galvagni, 15./5. 1901).

— *cambridgei* Sim. Comisa, Lissa (Galvagni, 26./5. 1901). O.-Meleda (Miestinger, 1./4. 1906). W.-Meleda (Rogenhofer, 11./4. 1906). Melisello (Galvagni, 21./5. 1901).

Menemerus semilimbatus (Hahn). Comisa, Lissa (Galvagni, 26./5. 1901). Pelagosa (Galvagni, Mai 1901).

Philaeus chrysops (Pod.). Comisa, Lissa (Galvagni, 26. 5. 1901). Lussin Grande (Galvagni, April 1908). Monte Marian (Galvagni, 15./5. 1901). Rabac, Istrien (Werner, Juli 1907).

Sitticus pubescens (Fabr.). Sandhalbinsel, Bol (Werner, 21. 7. 1912).

Misumenidae.

Thomisus albus (Gmel.). Comisa, Lissa (Galvagni, 26./5. 1901). Salona (Klaptocz, 16./4. 1901). Monte Marian (Wettstein, 18./7. 1912). San Pietro-Neresi, Brazza (Wettstein, 20./7. 1912). Monte Vipera (Wettstein, 27./7. 1912). Rabac, Istrien (Werner, Juli 1907).

Xysticidae.

Heriaeus hirsutus Walck. Orebič-Monte Vipera (Werner, 14./4. 1906).

Oxyptila bufo (Duf.). Clissa-Salona (Klaptocz, 6./4. 1906). Lissa (Miestinger, 8./4. 1906).

Runcinia lateralis (C. L. Koch). San Giovanni-San Pietro, Brazza (Wettstein, 19./7. 1912). San Pietro-Neresi, Brazza (Wettstein, 20./7. 1912).

Synaema globosum (F.). Comisa, Lissa (Galvagni, 26./5. 1901). W.-Meleda (Rogenhofer, 11./4. 1906). Salona (Werner, 19./7. 1912).

Xysticus graecus C. Koch. San Giovanni-San Pietro (Wettstein, 19./7. 1912, Rabac, Istrien (Werner, Juli 1907).

— *robustus* Hahn. Divacca (Raab, April 1906).

Zodariidae.

Zodarium elegans (Sim.). Hum, Lissa (Galvagni, 25./5. 1901).

Clubionidae.

Micrommata viridissima (Deg.). Castelvecchio-Traù (Miestinger, 7./4. 1906). Monte Vipera (Rogenhofer, 14./4. 1906). Meleda (Klaptocz, 11./4. 1906).

Agelenidae.

Agelena labyrinthica (L.). Hum, Comisa, Lissa (Galvagni, 25. u. 26./5. 1901). San Pietro-Neresi, Brazza (Wettstein, 20./7. 1912). Rabac, Istrien (Werner, Juli 1907).

Dolomedes fimbriatus Clerck. Castelvecchio-Traù (Klaptocz, 7./4. 1906).

Pisaura listeri (Scop.). Orebič (Miestinger, 14./7. 1906). Lissa (Klaptocz, 8./4. 1906). Neresi-Bol, Brazza (Werner, 21./7. 1912). Omblaquelle bei Gravosa (Ebner, 27./3. 1910).

Tegenaria derhami Scop. Monte Marian (Wettstein, 18./7. 1912). Babinopolje, Meleda (Werner, 10./4. 1906).

Textrix vestita C. L. Koch. Meleda (Klaptocz, 12./4. 1906). Lissa (Klaptocz 8./4. 1906).

Oxyopidae.

Oxyopes lineatus Latr. Comisa, Lissa (Galvagni, 26. 5. 1901). Lagosta, Hum, 300 m (Galvagni, 28./5. 1901).

Drassidae.

Pterotricha exornata (C. L. Koch). Comisa, Lissa (Galvagni, 26./5. 1901). Pelagosa (Galvagni, Mai 1901). Orebič-Monte Vipera (Werner, 14./4. 1906). Clissa-Salona (Klaptocz, 6./4. 1906). Lissa (Miestinger, 8./4. 1906). Pelagosa piccola (Galvagni, 7./6. 1901).

Zelotes (*Prosthesima*) *barbata* (L. Koch). Maranovici-Koriti, O.-Meleda (Miestinger, 11./4. 1906).

— *rustica* (L. Koch). Babinopolje, Meleda (Werner, 10./4. 1906).

Scotophaeus isabellinus E. Simon.

Lycosidae.

Tarentula terricola Thor. Orebič-Monte Vipera (Werner, 14./4. 1906).

— *pulverulenta* Cl. Orebič-Monte Vipera (Werner 14./4. 1906).

— *trabalis* Cl. O.-Meleda (Karny, 11./4. 1906).

— *radiata* Latr. Monte Marian (Werner, 18./7. 1912). Monte Vipera (Werner, 27./7. 1912). Neresi-Bol, Brazza (Werner, 21./7. 1912). San Pietro-Neresi, Brazza (Werner, Wettstein, Raab, 20./7. 1912). Lapad bei Ragusa (Czepa, 23./7. 1907). Spalato (Czepa, 17./7. 1907). Rabac, Istrien (Werner, Juli 1907).

— *tarentula* Rossi. Monte Vipera (Rogenhofer, Miestinger, 14./4. 1906; Werner, Wettstein, 27./7. 1912). Neresi-Bol, Brazza (Wettstein, 21./7. 1912). Fianona, Istrien (Werner, Juli 1907) (♂, ♀).

Auf dem Plateau des Monte Vipera wurde diese große Spinne zahlreich auf dem Boden zwischen Gras herumlaufend angetroffen.

Trochosa perita Latr. Bol, Brazza, 1. Höhle (Wettstein, 24./7. 1912).

Philodromidae.

Tibellus vittatus Thor. Lagosta, Hum, bis 300 m (Galvagni, 28./5. 1901).

Dictynidae.

Amaurobius dubius Kulcz. Comisa, Lissa (Galvagni, 26./5. 1901).

Ciniflo erberi Keys. Maranovici-Koriti, O.-Meleda (Miestinger, 11./4. 1906). Clissa (Wessely, 6./4. 1906).

— *claustrarius* Hahn. Babinopolje, Meleda (Werner, 10./4. 1906).

Zoropsidae.

Zoropsis spinimanus Duf. Brioni (Ebner, 24./5. 1910).

VII. Die Süßwasserfauna.

Von

Dr. **V. Brehm** (Eger).

Die aus der Cisterne bei der Hütte am Monte Vipera stammende Probe enthält nur Ostracodenschalen und wenige weibliche Exemplare eines Ostracoden, der so ziemich mit *Heterocypris incongruens* übereinstimmt, aber durch seine außerordentlich schmale Furca sich von der typischen Form unterscheidet. *H. incongruens* scheint bisher ein Sammelname für viele kleine Arten des Mittelmeergebietes zu sein, die von unseren Exemplaren abweichen.

Reichhaltiger war das Material, das in einem Staubecken bei Neresi gesammelt wurde. Es enthält große Mengen von *Pedalion mirum* Huds., *Diaptomus steueri* Brehm, *Anuraea aculeata*, seltener *Daphnia longispina*. Von diesen Arten ist *Diaptomus steueri* in mehrfacher Hinsicht bemerkenswert. Seitdem ich diese Art in den Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft (1904) aus dem Gardasee und eventuell dem Lago di Ledro beschrieben habe, ist diese Form in keinem anderen Seebecken beobachtet worden. Da A. Tollinger in ihrer Abhandlung: „Die geographische Verbreitung der Diaptomiden" (in: Zool. Jahrb., Vol. 30., Syst. 1911) diese Art als Varietät zu *D. gracilis* zog, habe ich alle mir seither zugänglichen Planctonproben vom Südrand der Alpen und aus den Küstenländern der Adria speziell daraufhin geprüft, ob *Diaptomus steueri* noch anderwärts vorkomme und ob nicht *vulgaris*- oder *gracilis*-Kolonien vorkommen, die Variationsrichtungen aufweisen, die eine Annäherung an *steueri* bedeuten. Es ist mir in dem Formengewirre, das die Diaptomiden der Balkanhalbinsel darbieten, nichts derartiges vorgekommen, so daß ich in meiner Meinung bestärkt wurde, *D. steueri* sei eine gute Art und müsse als Endemismus des Gardaseegebietes betrachtet werden. Der vorliegende Fund macht uns nun mit einer *steueri*-Kolonie bekannt, die anscheinend durch ein weites, von dieser Art nicht besiedeltes Gebiet von der zuerst aufgefundenen Art getrennt ist. Dadurch erheben sich gleich die

Fragen: sind diese zwei Kolonien polytrop entstanden oder sind sie Relictkolonien. die auf ein ehemaliges größeres, zusammenhängendes Verbreitungsareal schließen lassen. Oder sind diese getrennten Wohngebiete das Resultat passiver Verschleppung?

Ich kenne die örtlichen Verhältnisse zu wenig, um auch nur versuchsweise zu diesen Fragen Stellung zu nehmen. Hingegen bin ich gestützt auf das vorliegende Material sicherer denn je, daß *Diaptomus steueri* eine „gute Art" ist. Abgesehen davon, daß mir bisher keine Kolonie vorgekommen ist, die zwischen *steueri* und *gracilis* vermitteln würde, zeigt auch *D. steueri* von der Insel Brazza durchaus keine Annäherungen an *gracilis*, er setzt im Gegenteil die Variation gewissermaßen in einer Richtung fort, die ihn noch weiter in der vom Gardasee-*steueri* eingeschlagenen Richtung von den übrigen Arten, speziell vom *gracilis* entfernt. Als eine solche Steigerung des *steueri*-Typus mag vor allem die noch weiter gesteigerte Verkürzung und Terminalverschiebung der Seitenklaue am zweiten Glied des Außenastes des rechten fünften männlichen Fußes betrachtet werden. Im großen ganzen entsprechen die Brazza-Exemplare den von mir l. c. gegebenen Abbildungen, nur trägt das zweite Basalglied des eben erwähnten Fußes nahe dem Ende am Innenrand eine pilzartig gestielte hyaline Lamelle. Bei den Weibchen erschien der Innenast des fünften Fußes mehr verkürzt und der Sinneszapfen am Basalteil desselben kleiner, so daß wir hier eine weitere Entfernung vom *gracilis*-Typus bemerken.

Öcologisch mag bemerkt werden, daß hier *Diaptomus steueri* in einem Gewässer auftritt, das durch Massenentfaltung von *Pedalion* und einer wohl zu Cosmarium gehörigen Desmidiacee Teichcharakter verrät. Auch die *Daphnia* zeigt im Gegensatz zu der im Gardasee mit unserem *Diaptomus* vereinigten gehelmten Form (*pavesii* Burckh.) hier keine Spur einer Helmbildung.

Die Stimme des Totenkopfes (Acherontia atropos L.).

Von

Heinrich Prell (Tübingen).

Mit 2 Abbildungen im Text.

Im allgemeinen kann man die Schmetterlinge zu denjenigen Insectengruppen rechnen, bei denen die Fähigkeit der Tonerzeugung nur wenig verbreitet ist. Wohl sind bei einigen Schmetterlingen Lauterzeugungen wahrgenommen worden, von den der heimischen Fauna angehörigen Arten sei nur des eigentümlichen Raschelns oder Zischens vieler Nymphaliden, des schrillen Zirptons der Nonne und der Geräusche, welche verschiedene Arctiiden von sich zu geben vermögen, gedacht.

Aber alle diese Laute sind relativ schwach und wenig auffallend, so daß sie gewöhnlich nur dann bemerkt werden, wenn man ihnen besonderes Interesse entgegenbringt. Eine bloße Vermutung ist es vorerst, wenn man aus der weiten Verbreitung tonerzeugender Apparate in anderen Insectengruppen den Schluß zieht, daß es sich auch bei den Schmetterlingen ähnlich verhalte, daß aber die erzeugten Töne jenseits der Wahrnehmbarkeitsgrenze für unser Ohr liegen.

Nur einen Schmetterling weist unsere Fauna auf, der sehr laute Töne von sich gibt und der lange Zeit als einziger stimmbegabter Vertreter der Ordnung angesehen wurde. Es ist dies der größte der einheimischen Schwärmer, der Totenkopf (*Acherontia atropos* L.). Bei ihm ist der Ton so laut, daß er im Verein mit der eigenartigen,

einem Schädel mit gekreuzten Beinen darunter nicht unähnlichen Zeichnung des Prothorax, dazu geführt hat, dem Falter eine gewisse Rolle im Volksaberglauben zu verschaffen. Sein Auftreten wird als böses Omen betrachtet, und Réaumur (1736) berichtet, „que le peuple de Bretagne est allarmé dans les années où il voit de ces papillons. Il les regarde comme les avant-coureurs de maladies épidémiques et pestilentielles“ (p. 289). Ähnliche Angaben hat auch Rösel überliefert.

Der Wissenschaft ist die Tatsache, daß der Totenkopf zu „schreien“ imstande ist, seit nahezu zwei Jahrhunderten bekannt. Réaumur (1734) scheint der Erste gewesen zu sein, der sich mit der Tonerzeugung des Totenkopfs ernsthaft abgegeben hat. Bei der Auffälligkeit dieser Befähigung gegenüber dem Verhalten anderer Schmetterlinge ist es leicht zu verstehen, daß zahlreiche Forscher ihm folgten und sich bemühten, den Tonapparat des Falters aufzufinden und in seiner Funktion aufzuklären. Es überrascht also nicht, wenn die Stimme des Totenkopfes eine eigene gar nicht so kleine Literatur besitzt.

Überraschend ist es dagegen, daß man, wenn man die neueren Lehrbücher zu Rate zieht, um sich über die Tonerzeugung des Totenkopfs zu informieren, immer noch auf widersprechende und unsichere Angaben stößt. So gibt Prochnow (1912) in seiner zusammenfassenden Darstellung dieser Frage im Schröder'schen Handbuche der Entomologie an, daß der Ton mit Sicherheit durch Luftaustritt aus der Mundöffnung bewirkt werde, daß aber das Wie? seiner Entstehung noch nicht geklärt sei. Und Berlese (1909), der in seinem Werke Gli Insetti zwar seinen eigenen Standpunkt nicht ausdrücklich präzisiert, läßt doch durch die Art der von ihm vorzugsweise berücksichtigten Literatur erkennen, daß ihm irgendeine Form von Stridulation die wahrscheinlichste Entstehungsart des Tones ist.

Diese Sachlage ließ es verlockend erscheinen, die Frage nach der Tonerzeugung des Totenkopfs vom neuem in Angriff zu nehmen und den Versuch zu machen, dies zwar kleine, aber interessante und viel umstrittene Problem einer definitiven Lösung entgegenzuführen.

Da der Totenkopf in der hiesigen Gegend nicht oder wenigstens nur äußerst selten auftritt, war ich auf die Beschaffung des Materials von auswärts angewiesen, und erst in diesem Sommer gelang es mir die nötigen Tiere zu beschaffen, über deren Untersuchung im Folgenden berichtet werden soll.

I. Die verschiedenen Ansichten über die Tonerzeugung des Totenkopfs.

Beim Zusammentragen der Angaben über die Tonerzeugung des Totenkopfs stellte sich bald heraus, daß die Zahl der darin vertretenen Anschauungen ganz überraschend groß ist. Es erschien daher von einigem Interesse, einen kurzen Überblick über die zahlreichen Wandlungen zu geben, welche die Deutung dieses an sich so einfachen Vorganges im Laufe der Zeit erlebt hat. In einer Reihe von früheren Abhandlungen sind zwar schon derartige Rückblicke gegeben worden, doch berücksichtigen dieselben meist nur eine geringere oder größere Auswahl, so daß eine erneute Zusammenstellung nicht eine bloße Wiederholung bedeutet.

Berücksichtigt wurden im allgemeinen nur diejenigen Arbeiten, welche selbst produktiv oder kritisch sich mit dem Problem befaßt haben, während von der Mehrzahl derjenigen abgesehen werden mußte, welche, wie vorwiegend die systematische Literatur, sich auf die Wiedergabe einer oder mehrerer der vorliegenden Meinungen beschränken. Wenn mir die eine oder andere Angabe entgangen ist, so erklärt sich das durch die außerordentliche Zersplitterung der Literatur in kleinen Zeitschriften oder allgemeinen Werken. In der Anordnung der Literatur soll historisch vorgegangen werden.

Réaumur (1736) ist der Erste, welcher genauere Untersuchungen über die Tonerzeugung des Totenkopfes angestellt hat und darüber Mitteilung macht: Bei sorgfältiger Beobachtung sieht man deutlich eine Bewegung der Palpen, die parallel miteinander sich dem Kopfe nähern und sich davon entfernen. Zieht man den Rüssel mit einer Nadel so weit hervor, daß er nicht mehr zwischen den Palpen liegt, so ist der Falter stumm. Zieht man die beiden Palpen vor, so daß sie den Rüssel nicht mehr berühren, so verstummt der Falter ebenfalls. Zieht man nur einen Palpus fort, so ertönt das Zirpen nur schwächer. Mit der Nadel läßt sich durch Kratzen an den Rüsselrändern kein Ton hervorbringen, „mais apparemment que le papillon ménage mieux le frottement“ (p. 293). Nimmt man eine Rüsselhälfte beiseite, so ertönt das Zirpen weiter, es kann daher nicht ein austretender Luftstrom der Tonerreger sein. „Il est donc certain que c'est et de la trompe et des deux barbes entre lesquelles elle est, que dépend le cri de ce papillon“ (p. 292). „Il me l'a été en même temps de reconnoître qu'il étoit produit par les frottements des tiges barbues contre la trompe“ (p. 291).

Rösel (1755) äußert zu den Réaumur'schen Versuchen: „Ich habe seinen Versuch nicht nachmachen können, weil ich nur einen Papilion dieser Art gehabt, den ich gern aufbehalten wollen, und leichtlich verdorben haben würde, wann ich ihn öfters zum Schreyen beweget hätte;

so überzeugend aber des Herrn Réaumur Versuch zu seyn scheinet; so hat mich doch allezeit geduncket, so offt mein Papilion geschrien, ich hätte mehr Bewegung zwischen dem Brust-Stück und dem Hinter-Leib, als zwischen dem Rüssel und seinen Bart-Spizen, wahrgenommen" (p. 16).

Goetze (1778) bemerkt zu der von Degeer übernommenen Anschauung von Réaumur: „Alle, die im vorigen Herbste das Wimmern dieses Vogels genauer untersucht haben, bezeugen das Gegentheil, und versichern, dass er dazu innerlich ein anderes Organ haben müsse" (p. 174).

Rossi (1781) weist durch Ausfüllen des gesamten Raumes zwischen den beiden Palpen mit weichem Wachs nach, daß der Ton nicht durch Reibung des Rüssels gegen dieselben zustande kommt, läßt aber die Frage nach dem tatsächlichen Zustandekommen des Tones offen (p. 183).

Engramelle (1782) berichtet über Versuche von Johet. Dieser hörte den Ton noch nach Resektion des Rüssels und der Palpen, aber nicht mehr nach Entfernung der Tegulae, und ist daher „convaincu que l'air renfermé sous les écailles concaves, chargé avec force par le mouvement des ailes du Sphinx, cause seul le bruit" (p. 85).

Schröter (1785) berichtet: „Wenn ich recht beobachtet habe, so macht er dieses Geräusche mit seinem Saugrüssel, den er stark an seinen Kopf reibt, wie etwa die Grille mit ihren Flügeln tut, wenigstens gab dieser Vogel keinen Laut von sich, wenn ich ihm seinen Saugrüssel mit einer Nadel herauszog und ihn gerade hielt" (p. 77).

Linné (1788) sagt vom Totenkopf: „stridet allidendo palpos ad linguam".

Rossi (1790) kommt zu einem anderen Resultat: „Imago stridet attritu linguae, uti immortalis Rheaumurius observavit, etsi in historia quam de hac Sphinge jam dedimus, dubitatum" (p. 161).

Rossi (1794) prüft seine frühere Ansicht nach und stellt fest, daß der Falter nach Resektion des Rüssels nicht verstummt, sondern daß der Ton schwächer wird und daß von austretender Luft Blasen vor der Schnittwunde gebildet werden. Berührt man nunmehr mit dem Kopf eine Wasserfläche, so hört für die Dauer der Berührung der Ton auf, um nachher wieder zu beginnen. „Unde patet sonitum oriri ab aere per linguam immisso"; „hic autem sonitus amputata lingua forte non cessat, evadito tantum paullo languidior, quod abscissio linguae ad originem imperfecte fit, et intromissio per tubulorum reliquias, et oscula continuatur" (p. 14). Der Ton wird aber nur bei Störungen erzeugt, „nam tum fit quasi necessarius anhelitus, et humoris ad os concursus, qui una cum aere ad eum efficiendum idoneum esse plane intellegitur".

Heuber (1804) bemerkt über die Tonerzeugung nur: „Nous avons reconnu que cet effet a lieu sans le concours de la trompe" (p. 300).

Godart (1820) referiert kurz die Anschauungen von Réaumur und Engramelle (Johet) und zitiert wörtlich und vollständig diejenige von Lorey [1]); nach dieser entsteht der Ton durch einen Luftstrom, welcher „s'échappe par une trachée qui existe aux deux côtés de la base de

1) Nach einer Note desselben im Leroux, L'Art entomologique.

l'abdomen, et qui, dans l'état de repos, se trouve fermée par un faisceau de poils très-fins" (p. 18—19).

KIRBY u. SPENCE (1824) widmen der Lautäußerung nur wenige Worte: „This cry does not appear to be produced by the wings; for when they, as well as the thorax and abdomen, are held down, it becomes still louder" (p. 493).

PASSERINI (1828) fand nach DUPONCHEL, daß „le cri que fait entendre le Sphinx Atropos sort de l'intérieur de sa tête, c'est à dire d'une cavité qui communique avec le faux conduit de la trompe, et à l'entrée de laquelle sont placées des muscles qui s'abaissent et s'élèvent successivement, de manière que le premier mouvement fait entrer l'air dans cette cavité, et l'autre l'en fait sortir" (p. 333). Seine physiologischen Versuche waren die folgenden. Schneidet man das Abdomen weg, so schreit der Falter weiter. Schneidet man den Rüssel an der Wurzel ab, so wird das Schreien nur schwächer. Es hört aber auf nach Durchschneidung der fraglichen Muskeln oder nach ihren Durchbohrung mit einer Nadel.

DUPONCHEL (1828) ergänzt sein Referat über PASSERINI durch die Feststellung einer „membrane tendue comme la peau d'un tambour, placée entre les deux yeux, à la base de la trompe, et qu'on ne peut apercevoir en dehors, qu'après avoir enlevé les palpes" (p. 334).

CHAVANNES (1832) stellte nur einen Versuch an: „Ayant reconnu, sous la base inférieure de la trompe, une membrane qui lui paraissait tendue sur une cavité, il l'a percée, et à l'instant même l'animal a été privé de la faculté de crier. Il en conclut que ce prétendu cri est produit par l'air, et qu'il a son siêge dans la tête de l'insecte" (p. 93).

BURMEISTER (1832) kommt nach Vergleich der verschiedenen Theorieen zu der Ansicht, daß der Ton „vermittelst eines im Kopf befindlichen, besonderen Organes hervorgebracht wird" (p. 515), dessen Mechanismus noch aufzuklären sei.

ROCHEBRUNE (1832) teilt verschiedene Versuche über den Stimmapparat des Totenkopfes mit. Während des Schreiens war der Rüssel unbewegt. Ausstrecken des Rüssels, so daß eine Stridulation mit dem Palpus unmöglich war, verhinderte die Tonerzeugung nicht. Verschluß der abdominalen Stigmen mit Wachs hatte keinerlei Wirkung. Am geöffneten Kopf wird die Tätigkeit der Kopfmuskeln bei jedem Schrei sichtbar; nach ihrer Durchtrennung verstummt der Ton. Auf Grund dessen kommt ROCHEBRUNE unter Ablehnung der Vermutungen von RÉAUMUR, LOREY und PASSERINI zu dem Resultat, daß der Ton hervorgebracht wird „par l'action des muscles sur les deux corps cornés dont j'ai parlé" (p. 122). Über diese Chitinkörper sagt er: „l'intérieur de la tête m'offrit, de chaque côté, deux petits corps cornés, transparents, de forme allongée, ayant dans le milieu de leur longueur une forte crête sur la partie convexe" (p. 121). Durch horizontales Einführen einer Nadel unter dem Rüssel glaubt er schließlich nachgewiesen zu haben, „que ces muscles, dans leur mouvement d'ascension et d'abaissement, occupent toute la cavité de la tête, et que leur emploi n'est point de faire entrer et chasser l'air, mais d'agir sur un corps particulier propre à rendre un son" (p. 122).

Er vermutet ferner, daß diese tönenden Chitinkörper nur bei männlichen Faltern vorkommen in Analogie zu den Stimmapparaten der Orthopteren.

VALLOT (1834) schließt sich nach der Diskussion der verschiedenen Deutungen für die Tonerzeugung derjenigen von JOHET an, „que l'air renfermé sous les écailles concaves, formant épaulettes, chassé avec force par le mouvement des ailes du sphinx, est la seule cause de ce bruit" (p. 7).

OKEN (1836) führt, ohne RÉAUMUR zu zitieren, dessen Versuche an und fährt fort: „Sieht man genau hin, so bemerkt man sehr wohl, wie die Schnurren sich am Rüssel hin und her bewegen, gleich dem Fiedelbogen auf einer Saite. Unter dem Rüssel ist eine gespannte Haut mit zwei kleinen Löchern, welche vielleicht Theil an dem Geschrey haben könnte" (p. 1086).

WAGNER (1836) fand: „Die Stimme erfolgt am stärksten bei eingezogenem Rüssel, aber bei der genauesten Beobachtung sieht man durchaus kein Reiben oder Bewegen des Rüssels, es erfolgte die Stimme ebenfalls, nur schwächer, wenn ich den Rüssel aufgerollt hatte und gestreckt hielt, eben so, wenn ich die Palpen, die Spitze des Rüssels, endlich die Hälfte und mehr abgeschnitten hatte; hielt ich beide Rüsselhälften auseinander, oder schnitt ich eine oder alle beide bis an die Basis ab, so erfolgte sie nicht mehr." Bei der Sektion fand er sodann den Speichermagen und Ösophagus mit Luft gefüllt und hielt „es nun für höchst wahrscheinlich oder fast ausgemacht, daß die Stimme durch Ein- und besonders durch Ausstossen von Luft aus der großen Saugblase durch die enge Speiseröhre und vorzüglich durch den Rüssel hervorgebracht wird".

NORDMANN (1837) weist die Anschauungen der früheren Autoren zurück und findet als Tonapparat am ersten Hinterleibssegmente unterhalb des Stigmas eine feine Spalte, die von einer Membran überspannt ist (d. h. den abdominalen Duftapparat). Bei heftiger Atmung wird die Membran durch die aus dem Luftloch austretende Luft in Schwingung versetzt; die feine nackte elastische Haut in der Höhlung der Spalte sowie innen anliegende Luftblasen dienen als Resonatoren.

GOUREAU (1837) faßte einen Totenkopf an der Rüsselbasis, um auf diese Weise gleichzeitig eine Reibung mit den Palpen und den Durchtritt von Luft zu verhindern; da der Falter weiter schrie, glaubt er die Ansichten RÉAUMUR's und PASSERINI's ablehnen zu müssen. Weiterhin fand er, daß auch LOREY's Deutung falsch sei, da kein Luftloch die Abdominalgruben durchbohre. Dagegen vernahm er einen Ton, wenn er die Wand dieser Grube eindrückte, comme pour la froisser; er glaubt daher, daß ähnlich wie bei den Cicaden „le mécanisme de la stridulation était produit par le muscle dont l'effet était de rendre alternativement concave et convexe l'organe sonore".

RADDON (1838) teilt eine Beobachtung mit, nach welcher eine Puppe kurz vor dem Schlüpfen schon den Ton erzeugte und vermutet, daß derselbe vom Kopf ausgehe.

DUGÈS (1838) suchte den Tonapparat ursprünglich in der „cavité couverte d'une feuille écailleuse" an den Vorderbeinen, konnte das aber selbst widerlegen (p. 225). Er fand, daß nach Resektion des Rüssels zwar

oft, aber nicht stets, Luftblasen austreten, die aber aus den Tracheen der Rüsselhälften stammen. Er bestätigt CARUS' (ohne Literaturnachweis) Befund, daß Wegbiegen der Palpen den Ton nicht behindert. Seine eigene Vermutung, „que les contours de la spire formée par la trompe frottaient les uns contre les autres" (p. 226), widerlegt er durch Ausstrecken des Rüssels. Dagegen verschwindet nach ihm der Ton nach Exstirpation des Rüssels oder Trennung beider Rüsselhälften. Er findet nun in der Fugung die beiden Rüsselhälften zwar vorn glatt, hinten aber sehr fein quergerippt „et leur frottements réciproques sont la vraie cause de ce son" (227).

DUPONCHEL (1839) wiederholte in Gemeinschaft mit AUBÉ, BOISDUVAL, PIERRET und RAMBUR den Versuch von GOUREAU sowie die Aufrollung des Rüssels und fand, daß beides den Ton nicht beeinflußt. Die Tatsache, daß Ton und Entfaltung des abdominalen (Duft-)Organs nicht zusammenfallen, sondern gänzlich unabhängig voneinander sind, widerlegte die Ansichten von LOREY, GOUREAU und eine sehr komplizierte von AUBÉ, nach welcher der Boden der Grube als Resonanzboden, der umgebende Ring als Saite, die gegen denselben beim Entfalten kratzenden Dufthaare als Bogen fungieren sollten. Das war schon deshalb zu erwarten, weil einmal nur die ♂♂ den Apparat besitzen, aber beide Geschlechter schreien können, und ferner auch die ♂♂ nichtschreiender Sphingiden ihn aufweisen. Ein weiterer Versuch legt die Vermutung nahe, daß der Ton durch Stridulation des Prothorax gegen den Mesothorax hervorgebracht werde. Schließlich muß die Frage nach der Art der Tonerzeugung aber offen bleiben.

GOUREAU (1840) verneint die von DUPONCHEL gegebene Erklärung des Tones als Stridulation zwischen Meso- und Prothorax, da derselbe sich nicht künstlich hervorbringen lasse. Die Tonerzeugung in den Abdominalgruben sei zwar vorhanden, spiele aber vermutlich nur bei der Copulation eine Rolle und sei nicht eigentlich die gesuchte Schallquelle. Die von CHABRIER (ohne Literaturangabe) aufgestellte Behauptung, „qui attribue les sons à des cavités sous-alaires dans lesquelles résonne l'air agité par les ailes" (p. 126), wird nach dem anatomischen Befund abgelehnt. Dafür werden zwei neue Theorien vorgebracht, nämlich einmal „que le cri de ce lépidoptère est analogue à celui des diptères et des hyménoptères, . . . lequel est produit par les vibrations du thorax mis en mouvement par les muscles puissants qu'il renferme, et qui donnent l'impulsion aux ailes lorsque leur action est complète", und ferner „que les épaulettes contribuent à la production du son en frottant contre le mésothorax, qui frémit sous elles." So erkläre sich auch die Duplizität des Tones: der scharfe stammt von der Vibration des Thorax her, der andere mehr knisternde von der Reibung der Patagia auf dem Thorax.

ABICOT (1843) lehnt die Theorie von GOUREAU ab, da der Ton nach Abschneiden des Rüssels sofort aufhört.

GHILIANI (1844) beobachtet, daß durch Abschneiden des Kopfes die Tonerzeugung unterbrochen wird. Ebenso hört sie auf, wenn man den ausgestreckten Rüssel dorsalwärts biegt, während sie bei horizontalem oder kaum gebogenem Rüssel fortdauert. Abschneiden der Palpen und kräftiges

Kneifen des Rüssels in seiner ganzen Länge ist bedeutungslos. Nach dem Eintauchen in Öl ist nur noch ein leichtes dumpfes Geräusch hörbar, das nach dem Absaugen des Öls mit Fließpapier sich verstärkt. Nach Entfernung der Palpen und totaler Resektion des Rüssels wurden über der Mundöffnung plötzlich große Luftblasen sichtbar, deren Auftreten mit dem Schrei zusammenfiel. Einführung einer Nadel in die Mundöffnung verhinderte das Schreien, bis die Nadel wieder entfernt wurde. Aufschlitzen der Kehlhaut verhinderte den Ton nicht, wenn keine Nadel in der Mundhöhle stak. Schließlich stellte GHILIANI noch fest, daß „il y avait production d'un léger bruit pendant l'expiration, et d'un cri plus fort à l'inspiration qui la suit de près". Die mit dem Schrei meist synchron erfolgende Kontraktion der Thoraxmuskulatur scheint ihm nicht in direkter Beziehung zu dem „récipient aérifère (s'il y en a?)" zu stehen. Der Rüssel diene vielleicht nur als Resonanzkasten („tuyau d'orgue") für den Ton, wahrscheinlich trete aber an der Unterseite seiner Basis Luft aus und erzeuge einen Zischlaut. Die anatomischen Verhältnisse sind die gleichen wie bei anderen Schwärmern; vermutlich wird die Luft von einem inneren Rezipienten par une grande trachée aboutissant à l'orifice buccal gegen irgendeine Membran gepreßt, die nach Art eines Stimmbandes den Ton hervorbringt.

PÂRIS (1846) sah bei einem Falter mit verkrüppeltem, am Ende nicht verschlossenem Rüssel während des Schreiens eine Flüssigkeit austreten; nach Eintrocknen derselben verschwand die Fähigkeit zur Tonerzeugung, obwohl der Falter noch Luft einsog und ausstieß. Bei Faltern, denen der Rüssel in Mandibelhöhe abgeschnitten wurde, fand er, daß der Ton schwächer und weniger scharf (aigu) erklang; nach Eintrocknen der Flüssigkeit vor der Rüsselöffnung verstummte er. Wurde der Rüssel ganz entfernt, so hörte der Ton auf, weil keine Flüssigkeit mehr sichtbar war. Nach seiner Ansicht wird also die Stimme des Totenkopfs „produit dans la spiritrompe par une mucosité que l'insecte aspire et foule alternativement à l'aide de ses palpes et des muscles de la tête" (p. CXIII).

KIRBY u. SPENCE (1858) wiederholen ihre früheren Angaben, gehen aber auch auf die Mitteilung RADDONS über zirpende Puppen ein. Wenn tatsächlich der Falter in der Puppenhülle vor dem Schlüpfen imstande ist, sein Geräusch zu erzeugen, so würde das die Anwesenheit eines Stridulationsapparats im Sinne RÖSEL's beweisen, da die geringe eingeschlossene Luftmenge nicht daran beteiligt sein könne.

VAN DER HOEVEN (1859) fand, daß nach Resektion der Palpen der Ton immer noch eine Zeitlang fortdauerte. Er ist „disposé à admettre que le son se produit d'une manière mécanique, c'est à dire par un frottement rapide de la trompe contre les palpes ou quelques autres parties de la tête", während der Ton verstärkt werde durch eine elastische Membran an der Rüsselbasis, die Luft im Rüssel und die Tracheen in Kopf und Augen. DUGÈS' Hypothese wird abgelehnt, da die beiden Rüsselhälften nicht gegeneinander beweglich seien. Die geringe Quantität Luft in Kopfhöhle und Kropf vermöge einen Ton nur mit Hilfe einer vibrierenden Membran hervorzubringen, und dann müsse noch festgestellt werden, wie die ausgestoßene Luft ersetzt werde.

De Roo van Westmaas (1860) wiederholte zunächst den Réaumurschen Versuch, indem er Rüssel und Palpen möglichst weit vom Kopfe abzog: der Ton wurde zwar schwächer, verstummte aber nicht, ebensowenig nach Exstirpation der Palpen. Stückweise Resektion des Rüssels hatte stufenweises Schwächerwerden, aber kein Verschwinden des Tones zur Folge; aus dem Zentralkanal des Rüssels traten beim Schreien Luftblasen hervor. Bei einem betäubten, schon bewegungsunfähigen Tiere erklang der Ton nach Ausbreiten der Flügel und des Rüssels; zu seiner Erzeugung kann also nur geringer Kraftaufwand erforderlich sein. Zusammenpressen des Rüssels zur Hinderung des Luftstromes brachte den Ton zu sofortigem Aufhören. Den gleichen Erfolg hatte das Verschmieren der Öffnung an der Rüsselspitze mit Fett, nach dessen Entfernung der Ton wieder hervorgebracht wurde. Nach völligem Auspressen der Luft aus dem Abdomen wurde der Ton ausgestoßen. De Roo meint, „que le cri serait occasionné par l'air sortant de la trompe“ (p. 124). Unklar bleibt ihm, woher die Luft stammt und ob die geringe Luftmenge der Passerini'schen Höhle ohne eine vibrierende Membran den Ton hervorbringen könne.

Tennent (1861) konnte bei dem der heimischen Art nahe verwandten Schwärmer *A. satanas* von Ceylon während des Schreiens weder eine Bewegung des Thorax gegen das Abdomen noch der Palpen gegen den Rüssel beobachten und referiert die Ansicht von E. L. Layard, nach welcher der Ton von seitlichen Haarbüscheln des Thorax ausgehen soll, welche zwei Öffnungen bedecken. Einer weiteren unbenannten Art fehlt die Fähigkeit zur Tonerzeugung.

Maitland (1862) entfernte mit dem Skalpell die Decke der Kopfkapsel und sah dann während des Geschreies die Kontraktion der Pharyngealmuskeln. „Bij de inplanting van den snuit vormt deze krop een naar boven gekeerde plooi of klepje, dat door de in- en uitstroomende lucht in trilling gebragt hed eigenaardige en bekende geluid vorbrengt“ (p. 21). Abschneiden und Verkleben des Rüssels mit Wachs, Durchschneiden der Pharynxdilatatoren oder Anschneiden der Pharyngealhöhle haben Verstummen zur Folge, selbst wenn die Tiere tagelang die Operation überleben.

Johnson (1865) „discovered an aperture under the superior wing, through which (by respiration) it makes its noise“; seine Beschreibung weist auf das abdominale Duftorgan hin.

Newman macht in einer Note zu Johnson's Angabe darauf aufmerksam, daß der darin vermutete Zusammenhang von Tracheenatmung und Tonerzeugung neu sei und der Bestätigung bedürfe.

Newman (1865) erklärt den Ton durch Stridulation: „at every movement the posterior polished edge of the thoracic mass seems to be rubbed against the anterior edge of the abdominal mass“ (p. 284).

Taylor (1865) lehnt die Ansicht von Johnson ab, da nur das ♂ den fraglichen Apparat besitze, das ♀ aber ebenfalls schreien könne, und deutet den Apparat richtig als Duftorgan.

Preston (1865) gibt eine ziemlich unklare Deutung. „On killing one . . ., the pen . . . struck against what seemed to me to be a very strong

muscle, and on moving it up and down I produced a sound exactly similar to the squeak“ (p. 4).

NEWMAN unterstützt diese Ansicht in einer Note und teilt mit, daß JOHNSON's Angabe unrichtig sei.

GIRARD (1866) erwähnt, daß der Falter „fait entendre un cri aigu et plaintif, sortant probablement de la base de la trompe“ (p. 234).

CAPRONNIER (1866) stellt den Kopf als Ausgangsort des Tones fest, da einem Falter mit verkrüppelten Palpen und Rüssel die Fähigkeit zur Tonerzeugung abging.

LANDOIS (1867) band einem Totenkopf das Abdomen samt dem Saugmagen ab, um einen Luftstrom im Sinne WAGNER's auszuschalten; der Falter piepte weiter. Bei totaler Exstirpation der Palpen verstummte der Falter, ebenso bei Auseinanderbiegung der Rüsselhälften durch Festpressung der Palpen. Die Riefen der Palpenbasis sind beim ♂ feiner, und dessen Stimme ist auch höher. „Dadurch wäre denn wohl unumstößlich nachgewiesen, daß der Saugmagen keinen Anteil an der Tonerzeugung habe.“

In einer kurzen Mitteilung ohne Literaturberücksichtigung entdeckt S. (1871), daß der Ton durch Reiben des Rüssels gegen die Palpen zustande komme.

MOSELEY (1872) beobachtete, daß ein Flüssigkeitstropfen an der Rüsselspitze bei jedem Schrei eine große Luftblase bildete, welche zwischen den Schreien kollabierte, und schloß daraus, daß der Ton durch Luftbewegung erzeugt werde. Nach Abbinden der Rüsselspitze verstummte der Falter, konnte aber nach Resektion des abgebundenen Stückes wieder schreien: „there can be no doubt that the sound is produced by expiration through the proboscis“ (p. 153). Als Tonapparat dient die schmale Öffnung zwischen der „sharp edge“, in welcher der Boden der PASSERINIschen Höhle (Pharynx) vorne endet, und dem dorsalen Basalteil des Rüssels; die Luft entstammt nicht aus dem Kropf, sondern zirkuliert nur zwischen dem Rüssel und dem Pharynx.

LABOULBÈNE (1873) bringt durch den Druck einer Nadel den Duftapparat am Abdomen zur Entfaltung und hört dabei einen der gesuchten Stimme ähnlichen Klang. „Celui-ci me paraît donc dû à la contraction des muscles ridant, en contractant, la peau sèche de la rigole, et peut-être aussi au froissement qui en résulte sur la membrane scarieuse du premier par rapport à celle du deuxième segment“ (p. 540). Er lehnt ab, das Stimmorgan an der Putzschuppe der Vordertibie gesucht zu haben, wie GIRARD angegeben hatte (p. 541).

GIRARD (1873) vermutet und beweist später, daß auch weibliche Totenköpfe schreien, während das Duftorgan nur männlichen Tieren zukomme und daher als Tonquelle nicht angenommen werden könne.

LANDOIS (1874) sucht die WAGNER'sche Anschauung zu stützen. Er blies einen Falter durch den Rüssel auf und erzeugte beim Ausdrücken einen kontinuierlichen Ton; unter Wasser sah er dabei aus der Spalte in der Mitte der Vorderfläche Luft austreten. Das Gleiche fand er bei piependen nicht aufgeblasenen Faltern. Resektion, Verklebung oder Auseinanderbiegung der Rüsselhälften hat Verstummung zur Folge. Kurze Schreie werden durch geringe Luftmengen im Vorderdarm auch nach Aus-

schaltung des Speichermagens ausgestoßen. „Der Ton kommt in ähnlicher Weise zu Stande, als wenn man die Luft stark durch eine Längsspalte eines Strohhalmes zwängt, welcher an einem Ende durch einen Halmknoten geschlossen ist.“

ROCHEBRUNE (1875) beansprucht für seinen Vater die Priorität, vor LABOULBÈNE das Stimmorgan am Abdomen (im Duftapparat) entdeckt zu haben.

GIRARD (1875) weist nach, daß der ältere ROCHEBRUNE das Stimmorgan am Kopfe gesucht hat.

REUTER (1876) läßt den Ton durch Reibung der gerippten Palpenbasis gegen eine Längsleiste an der Rüsselbasis entstehen.

SWINTON (1877) gibt nach einer Zusammenstellung der bisherigen Ergebnisse einen genaueren Bericht über die Anschauung von LANDOIS 1867, welcher er sich anschließt. Er ergänzt dieselbe durch die Beobachtung: „that, in ‚good squeakers' I have invariably found a portion of the hair at the outer edge of the basal joint of the palpi worn, and that the sound of the file may, in some slight measure, be re-produced after the death of the insect, by a gentle friction“ (p. 219). Zugleich erkennt er den paarigen Haarbüschel an der Basis des Abdomens als Duftorgan, das ohne jede Beziehung zur Tonerzeugung ist.

KRÜGER (1877) referiert LANDOIS' Ansicht und gibt für eine Reihe anderer heimischer Schwärmer eine Tonerzeugung an.

PAGENSTECHER (1878) referiert die RÉAUMUR'sche und die WAGNER-sche Ansicht, schließt sich dabei der ersteren an und betrachtet die PASSERINI'sche Höhle nur als Resonanzkasten.

GRÜTZNER (1879) lehnt die WAGNER-MOSELEY'schen Ansichten zugunsten der RÉAUMUR-LANDOIS'schen Stridulationstheorie ab.

SWINTON (1881) referiert die Mitteilung LABOULBÈNE's und gibt an, er fände „a much more suitable structure for its (sc. cry) production in the hinder pieces of the mesosternum, which on their inner surface are distinctly limaform“, ohne jedoch Versuche darüber angestellt zu haben.

ANDERSON (1885) ist „certain that it is by the proboscis that the squeaking is produced“ (p. 325).

ANDERSON (1886) zweifelt nicht, daß der Ton durch Reibung des Rüssels gegen die Palpen entstehe, hält aber für möglich, daß auch die Reibung gewisser Thoraxstücke daran beteiligt sei. Beim Herunterdrücken des Rüssels hört der Ton auf.

PEARCE (1886) beobachtete an einer herausgeschälten Puppe, „that the extended tongue was raised in the middle in the form of a bow, and divided at the same time from the mouth nearly to the lip, and then being quickly depressed and closed, the sound appeared to be produced by the junction of the two tubes. I think that the sound made by the imago is produced in a similar manner with the tongue rolled“ (p. 44).

HAASE (1887) schließt sich in einem zusammenfassenden Vortrage einer Anschauung von SWINTON (ohne Literaturangabe) an. „Der Genannte fand erst vor wenigen Jahren in der Mundhöhle des Schwärmers, als er den Rüssel weit abwärts drückte, ein herabhängendes Segel, das beim

Erklingen des Tones stark vibrierte, ähnlich den Kehlkopfbändern der höheren Tiere (p. 114).

REUTER (1888) bestätigt und erweitert die Angaben von O. M. REUTER.

REDLICH (1889), welcher ohne Benutzung der Literatur vorging, gibt über die Quelle des Tones an: „Die Hervorbringung des Tones . . . erfolgt ähnlich, wie von uns mittels Zunge und Oberzähne der Konsonant s stoßweise als scharfer Zischlaut hervorgebracht wird.“ Über den Entstehungsort kommt er zu folgendem Ergebnis: „Durch Aneinanderpressen der beiden, sich nach innen einbiegenden convexen Flächen des Rüssels wird auf dessen oberer Seite eine feine Rinne gebildet, welche direkt unter der Oberlippe in den Mund führt. Der obere, die kleinen Kiefern tragende hornige Mundtheil liegt sehr fest und luftdicht auf dem Rüssel auf. In Folge dieser Constellation entsteht nun, durch Rinne und Oberlippe gebildet, eine kleine Schallöffnung, welche, sobald eine geringe Luftmenge mit einer gewissen Gewalt hindurchströmt, das Instrument zur Erzeugung des bekannten vibrierenden, halb pfeifenden, halb zirpenden Tones wird“ (p. 131). Seine angeführten Versuche sind: Einführung einer feinen Nadel ca. $^1/_4$ cm tief in die Schallöffnung verhindert den Ton, nach Entfernung der Nadel erklingt er wieder, wird durch die Nadel die Oberlippe zerstört, so bleibt der Falter stumm. Verschluß der Schallöffnung mit Öl bewirkt Verstummen, doch bilden sich hierbei sofort ununterbrochen kleine Luftblasen. Nach Einklemmen einer Nadel zwischen Rüssel und „aufliegenden hornigen Mundtheil in der Gegend des Oberkiefers“ hört gleichfalls jede Tonerzeugung auf. Die Stimme bleibt erhalten, wenn man den Rüssel an beliebiger Stelle mit einem Faden unterbindet oder bis nahe der Einmündung in den Mund abschneidet.

KOLBE (1891) kommt nach einem Referat verschiedener Theorien, insbesondere derjenigen REUTER's und REDLICH's, zu der Ansicht, daß die Untersuchungen über die Tonerzeugung des Totenkopfes „noch nicht als völlig abgeschlossen gelten können“ (p. 198).

ROTH (1892) stellte durch Entfernung der Beine von hinten nach vorn fest, „at det berodde på framhöfternas rörelser i sina ledhålor“ (p. 250).

HEYLAERTS (1893) will, nach BERTKAU, „den von *A. atropos* hervorgebrachten Ton auf das Ausströmen der Luft aus den Stigmen“ zurückführen.

RUDOW (1896) läßt den Ton beim Totenkopf und anderen Schwärmern (er schreibt irrtümlich Spinnern, obwohl er nur Sphingiden angeführt hat) so entstehen, „daß die Zunge sich an ihrer Scheide reibt, wenn sie rasch vorgeschoben und eingezogen wird“ (p. 79).

VOELSCHOW (1897) hält die Lautäußerung für eine echte „Stimme“, da sie „mit den Mundwerkzeugen wenigstens zum Teil hervorgebracht wird“, (p. 146), behandelt den Stimmapparat aber nicht weiter.

SCHENKLING-PRÉVÔT (1897) wiederholt nur wörtlich, bis auf einige belanglose Änderungen, die Ausführungen von KOLBE, ohne diesen zu zitieren.

V. AIGNER-ABAFI (1899) gibt unter Anführung vielfach unrichtiger Literaturangaben eine Übersicht über die verschiedenen Anschauungen und stellt eine neue auf. „Der Ton kommt vom Munde her, entsteht jedoch

nicht infolge der durch den Rüssel ausströmenden Luft, sondern durch die Reibung der beiden Hälften des Rüssels. Die beiden gleichen Teile des Rüssels sind nämlich derart konstruiert, daß jeder derselben mit je einem konkaven und einem konvexen Falz versehen ist, welche, ineinandergefügt, den Rüssel vollständig verschließen und ihn dadurch zum Aufsaugen der Nahrung geeignet machen. Das Chitin der Falze ist jedoch ganz glatt und das Aneinanderreiben erzeugt einen Ton, ebenso wie wenn die Zinken der Gabel auf einem glatten Teller abgleiten" (p. 355). „Auch an dem toten Tier stellte ich Versuche an, allein infolge Einfließens von Luft wurde kein Ton vernehmbar" (p. 356). „An der Puppe beobachtete jüngst St. Bordan in Puj (Ungarn), daß dieselbe 5—6 Tage vor dem Schlüpfen des Falters einen ebenso starken Laut hören lasse, wie der entwickelte Falter. Die Tatsache, daß die Puppe kurz vor dem Schlüpfen des Falters einen dem Ton dieses ähnlichen vernehmen läßt, also zu einer Zeit, wo vom Ein- und Ausströmen der Luft noch keine Rede sein kann, zeugt für die Richtigkeit meiner obenerwähnten Beobachtung" (p. 356).

Donisthorpe (1900) teilt mit, daß Poulton mittels des Stethoskops die Lage des Stimmapparats festgestellt habe. „The noise is produced by air blown into the proboscis from a cavity in the head, which opens by a fine aperture into its base." Deshalb ertönt es auch nach Entfernung des Rüssels schwach weiter.

Chapman (1901) beobachtete, daß das Vorderteil des Ösophagus erweitert sei und vermutet, daß diese sackförmige Erweiterung gewöhnlich zur Erzielung eines „sucking vacuum" zur Honigaufnahme diene, „its method of action being the alternate turgescence and exhaustion of the tracheal spaces above and also around it, produced probably by the abdominal movements". „It seemed to me, that the air either drawn into or expelled from this sac, through the valvular opening at the base of the proboscis, was the cause of the cry. I entirely failed, however, to obtain a view of this opening or chink during vocalisation, and so I am unable to feel absolutely sure that this is really a vocal organ" (p. 128).

Cobelli (1902) fand, daß man während des Zirpens bei starker Vergrößerung ein leichtes Zittern des Rüssels sieht. Zieht man den Rüssel vor und hält ihn ausgestreckt, so zirpt der Falter weiter, wenn auch leiser. Nach totaler Exstirpation der Palpen dauert das Zirpen an. Trennung der beiden Rüsselhälften hat sofortiges Verstummen zur Folge; läßt man den Falter seinen Rüssel wieder zusammenfügen, so kann er wieder zirpen. Wird der Falter unter Wasser getaucht, so zirpt er weiter, ohne daß Luftblasen aus dem Rüssel entweichen. Bläst man mit dem Munde durch den Rüssel den Falter auf und preßt durch Druck auf das Abdomen die Luft gleichmäßig heraus, so wird das Zirpen nicht kontinuierlich, sondern bleibt intermittierend. Exstirpiert man den Rüssel (allein), so ist der Falter stumm. Mikrotomschnitte durch den Rüssel „presentano dei peli, specialmente alla metà inferiore, che forse potrebbe più o meno produire uno sfregamento e forse un leggero susurro nei movimenti della proboscide." Hiernach kommt er zu dem Resultat: „Dagli esperimenti esporti io credo di poter asserire con tutta sicurezza, che le

stridulazioni dell' *Acherontia atropos* L. sono prodotte esclusivamente dallo sfregamento ritmico delle due metà della proboscide l'una sull' altra e precisamente dai relativi incastri superiore ed inferiore" (p. 574).

TUTT lehnt COBELLI's Ansicht vollkommen ab zugunsten der Luftströmungstheorie, obwohl „no one, certainly, has yet succeeded in seeing the vibrating opening during vocalisation" (p. 24).

GILLMER (1903) referiert die Versuche und Ergebnisse von COBELLI und weist dabei auf die Angaben von anderen Autoren hin, welche den Ton durch Luftströmung zustande kommen lassen. „Die Amputation des Rüssels ist eine grausame Operation, und COBELLI kann sie so gründlich vorgenommen haben, daß er die Stimmöffnung, welche möglicherweise auch durch die Blutung dicht verschlossen gewesen ist, zerstörte." — Aus diesem Grunde glaubt er, „dass es unmöglich ist, COBELLI's Schlußresultate früher anzunehmen, bevor er nicht weiteres Beweismaterial zu ihren Gunsten anführt" (p. 95).

JAPHA (1905) referiert die wichtigsten Ansichten über den Tonapparat, ohne selbst Stellung dazu zu nehmen.

PROCHNOW (1907) kommt nach Diskussion der Literatur zu dem Resultat, daß der Ton im Inneren des Kopfes entstände, und vermutet auch, einen Stimmapparat gefunden zu haben. „Entfernt man nämlich den Rüssel, so ist unterhalb seiner Basis eine weiße, ziemlich feste Haut freigelegt, und wenn man diese abpräpariert, so sieht man eine kleine Höhlung, die unmittelbar darunter liegt, in der ein, der die Höhlung bedeckenden Haut etwa paralleles, ziemlich dünnes Häutchen ausgespannt ist, das wahrscheinlich vornehmlich als Stimmhaut funktioniert, indem es durch die aus der Luftblase im Abdomen herausgepresste und durch die Höhlung streichende Luft in tönende Vibration versetzt wird" (p. 147).

STEPHAN (1912) schließt sich im wesentlichen der von PROCHNOW vertretenen Anschauung an, hält aber „die Frage der Lautäusserung von *Acherontia*" für „noch nicht allseitig befriedigend gelöst" (p. 118). Nach einer Mitteilung FRUHSTORFER's (ohne Literaturangabe) können auch die südasiatischen Arten *Ach. satanas* BOISD. und *styx* WW. Töne erzeugen.

PROCHNOW (1912) wiederholt seine früheren Angaben.

ECKSTEIN (1915) vertritt die RÉAUMUR'sche Stridulationstheorie.

HEYMONS (1915) schließt sich im wesentlichen PROCHNOW an, ohne jedoch die Frage damit für sicher entschieden zu halten.

Im Anschluß an die Zitate der verschiedenen Literaturangaben sei im folgenden noch eine kurze übersichtliche Zusammenstellung nach der Art der Auffassung gegeben.

A. Der Ton entsteht am Abdomen:

durch Luftaustritt aus dem abdominalen Duftorgan (LOREY-GODART, 1820; NORDMANN, 1837; JOHNSON, 1865),

durch Kratzen der Dufthaare am Rande der Grube (AUBÉ-DUPONCHEL, 1839; ? LAYARD-TENNENT, 1861),

durch Bewegung der Grubenwand nach Art der Trommeln bei Cicaden (GOUREAU, 1837; ? LABOULBÈNE, 1873),
durch Stridulation zwischen Abdomen und Thorax (RÖSEL, 1755; KIRBY u. SPENCE, 1858; NEWMAN, 1865).

B. Der Ton entsteht am Thorax:

beim Flug in den subalaren Höhlen (CHABRIER-GOUREAU, 1840),
beim Flug durch Luftbewegung unter den Patagia (JOHET-ENGRAMELLE, 1782; VALLOT, 1834),
durch Vibration der Thoraxwände infolge von Muskelzug (GOUREAU, 1840; ? PRESTON, 1865),
durch Stridulation zwischen Pro- und Mesothorax (DUPONCHEL, 1839),
durch Stridulation zwischen Patagia u. Mesothorax (GOUREAU, 1840),
durch Stridulation zwischen Thorax und Kopf (ungenannter Autor, 1765, nach AIGNER [1]),
unter Beteiligung des Mesosternums (SWINTON, 1881),
unter Beteiligung der Putzschuppe [2]) an den Vordertibien (DUGÈS, 1838; ? LABOULBÈNE-GIRARD, 1873),
durch Reibung der Vorderhüften in ihren Gelenkgruben (ROTH, 1892).

C. Der Ton entsteht am Kopfe:

durch Reibung des Rüssels gegen den Kopf (SCHRÖTER, 1785; VAN DER HOEVEN, 1859),
durch Reibung der Palpen gegen den Rüssel (RÉAUMUR, 1736, LINNÉ, 1788; ROSSI, 1790; OKEN, 1836; VAN DER HOEVEN, 1859; LANDOIS,

---

1) AIGNER teilt mit: „Andere schrieben den Ton der Reibung des Kopfes mit dem Thorax zu, und bemerkten zugleich, daß der Falter auch dann zirpe, wenn er ruhig sitze, ohne daß irgend eine äußere Bewegung sichtbar wäre“ (p. 290). Als Beleg hierfür zitiert er „NERLAND: „Insecta“, III, 1765, 87“. Dieses Werk war bibliographisch nicht festzustellen. Um die niederländische Ausgabe von RÖSEL's Insectenbelustigungen handelt es sich jedenfalls nicht, da diese nur eine Übersetzung der RÖSEL'schen Angaben enthalten; ebenso kommt auch das Insectenwerk von SEPP (1762—1836) nicht in Betracht.

2) Nach KATHARINER, FR., Das Schienenblättchen der Schwärmer, in: Ill. Zeitschr. Entomol., Vol. 4, 1899, p. 113—115, 161—164 soll dieses schuppenartige Chitingebilde ein Duftorgan sein. Durch Betupfen des Fühlers mit Wasser kann man sich jedoch leicht davon überzeugen, daß es einen Putzapparat darstellt, wie schon DAHL (1884, Diss.) annahm und BERLESE (1909) es beschreibt: der Falter zieht den benetzten Fühler zwischen Schuppe und Tibia durch und streift so die Flüssigkeit ab.

1867, p. 1871; Reuter, 1876; Swinton, 1877; Pagenstecher, 1878; Anderson, 1886; ?Rudow, 1896; Eckstein, 1915),
durch Reibung der Rüsselspiralen gegeneinander (Dugès, 1838),
durch Reibung beider Rüsselhälften gegeneinander (Dugès, 1838; Pearce, 1886), Aigner-Abafi, 1899; Cobelli, 1902;
durch Vibration der Tentoriums infolge von Muskelzug (Rochebrune, 1832),
durch Flüssigkeitsbewegung im Rüssel (Pâris, 1864),
durch Entlangstreichen von Luft im Rüssel und Ösophagus (Rossi, 1794; Wagner, 1836),
durch Austritt von Luft an der Rüsselspitze (de Roo van Westmaas, 1860),
durch Austritt von Luft zwischen beiden Rüsselhälften (Landois, 1874),
durch Vibration der Kehlhaut (Duponchel, 1828; Chavannes, 1832),
durch Vibration eines besonderen Stimmbandes (Ghiliani, 1844; Prochnow, 1907),
beim Durchtritt von Luft zwischen Rüsseldecke und Oberlippe (Redlich, 1889),
beim Durchtritt von Luft zwischen Rüsseldecke und aufgebogenem Rand des Pharynxbodens (Moseley, 1872),
beim Durchtritt von Luft durch die Mundöffnung (Rossi, 1794; Chapman, 1901),
durch Vibration des aufgebogenen Vorderrandes des Pharynxbodens (Maitland, 1862),
durch Vibration des Epipharynx (?Swinton-Haase, 1887).

II. Eigene Untersuchungen.

Zur Untersuchung wurden Puppen aus Wien bezogen und im hiesigen Zoologischen Institut auf feuchtem Moos zum Ausschlüpfen gebracht. Die Falter bewahrte ich in einem mit Drahtgaze bespannten Zuchtkasten oder unter einer weiten Glasglocke auf. So war es möglich, sie durchschnittlich etwa 10 Tage bei voller Frische am Leben zu erhalten. Merkwürdigerweise verweigerten sie während dieser Zeit aber jede Nahrungsaufnahme. Während man bei Tagfaltern nur mit einer Nadel den Rüssel aufzurollen und in eine dünne Zucker- oder Moniglösung oder reinem Honig einzutauschen braucht, um sie zu sofortigem lebhaftem Saugen zu veranlassen, versagte diese Methode bei den Totenköpfen gänzlich. Auch eine nachts

ihnen zur Verfügung gestellte Schale mit Honigwasser ließ am Morgen keine Verringerung ihres Inhalts erkennen. Ebensowenig konnte man bei der Sektion im Kropf nennenswerte aufgespeicherte Flüssigkeitsmengen antreffen. Welche Gründe für dieses sicher nicht normale Verhalten verantwortlich zu machen sind, entzieht sich meiner Beurteilung; auffällig ist es deshalb, weil der Totenkopf ja als verrufener Honigräuber bekannt ist. Eine Folge dieser Nahrungsverweigerung war, daß die Falter wegen Verdunstungsverlustes während der letzten Tage der Untersuchung zum Teil allmählich etwas schlapp wurden. In einem Fall konnte ich durch Infusion von physiologischer Kochsalzlösung mittels Injektionsspritze einen Falter wieder zu stärkerer Lebenstätigkeit anregen.

Von den Puppen habe ich niemals einen Ton gehört, obwohl ich dieselben zweimal zufällig direkt vor dem Ausschlüpfen eines Falters kontrolliert habe. Sowie die Falter der Puppe entschlüpft waren, noch vor der Entfaltung ihrer Flügel, ließen sie auf jede größere Berührung hin ihren charakteristischen Ruf ertönen. Derselbe ist sehr kurz und wird je nach Belieben des Tieres mehr oder weniger rasch und häufig hintereinander wiederholt. Bei den einzelnen Individuen klingt er gewöhnlich recht ungleich, so daß man die einzelnen Falter im Kasten geradezu nach ihrer Stimme auseinanderhalten kann. Irgendein Zusammenhang dieser Verschiedenheiten, sei es mit dem Geschlecht, sei es mit der Größe des betreffenden Falters, scheint nicht zu bestehen. Das fällt besonders auf beim Vergleich mit Orthopteren oder Coleopteren, deren Töne, abgesehen von etwaigem Geschlechtsdimorphismus, innerhalb der Art ziemlich konstant zu sein pflegen und nur entsprechend der Größe der Individuen geringen Schwankungen unterliegen. Die Verschiedenheit des Tones ist auch wohl der Grund dafür, daß er mit sehr vielen verschiedenen Lauten verglichen wurde und daß die verschiedenen Autoren durcheinander von piepen, schreien, flöten, zirpen u. a. m. sprechen.

Stets läßt der Schrei verschiedene Komponenten unterscheiden, einmal eine laute kratzende etwas länger dauernde, welche den Hauptton bildete, und dann eine schwache kürzere mehr pfeifende als Nebenlaut. Zueinander liegen diese beiden Komponenten gewöhnlich so, daß auf die rauhe die weiche folgt. Manchmal, wenn man einen Falter längere Zeit belästigt und er vielmals hintereinander schreit, kann man bemerken, daß die weiche Komponente hinter der rauhen wegfällt und erst vor der nächsten rauhen vor-

geschaltet ist oder daß die weiche Komponente in zwei Perioden nach dem einen und vor dem nächsten Kratzton gleichsam zerschnitten ist. Eine Teilung der rauhen Komponente hörte ich dagegen nie. Ebenso fällt nie eine der Komponenten ganz aus.

Die Tonstärke ist sehr verschieden. Bei Individuen mit schriller Stimme hört man den Schrei auf mehrere Meter Entfernung, etwa ebenso wie beim Walker (*Polyphylla fullo* L.). Ist die Stimme tiefer, so verliert sie an Hörbarkeit, und schließlich kann es vorkommen, daß man bei einem Falter nur ein dumpfes Kratzen oder Fauchen wahrnimmt. Bloß einem meiner Falter war es mir trotz aller Bemühung nicht möglich einen Ton zu entlocken; ob er nicht schreien konnte oder nicht wollte, ließ sich nicht entscheiden, morphologische Abweichungen konnte ich jedenfalls bei ihm nicht feststellen.

Die Untersuchung der Tonerzeugung kann nun am lebenden Objekt auf zwei verschiedenen Wegen erfolgen, indem man entweder das unversehrte Tier während des Schreiens sorgfältig beobachtet oder indem man an einem Falter verschiedene Teile exstirpiert und die Folgen dieser Schädigung auf die Schreifähigkeit prüft. Die Untersuchung abgetöteter Exemplare auf etwa vorhandene zur Tonerzeugung geeignete Organe ist ziemlich aussichtslos und kann nur zur Ergänzung der direkten Beobachtungen dienen.

Da *Acherontia atropos* trotz ihrer Größe ein recht empfindliches Tier ist, ist es unzweckmäßig, sich hauptsächlich auf operative Versuche zu beschränken. Aus diesem Grunde wurde nur die Abtragung der Epicranialdecke mehrmals vorgenommen, um die Vorgänge im Kopfinneren verfolgen zu können. Dagegen wurde ganz davon abgesehen, die zu untersuchenden Falter ihrer Mundteile mehr oder weniger zu berauben. Das war auch deshalb wünschenswert, weil in Anbetracht des relativ geringen zur Verfügung stehenden Materials, das noch zu anderen Untersuchungen dienen sollte, eine gewisse Sparsamkeit geboten war und Operationen meist den baldigen Tod des betreffenden Falters zur Folge haben.

Noch in anderer Beziehung stehen der operativen Untersuchungsmethode Bedenken entgegen. Voll beweisend ist dieselbe natürlich dann, wenn ein Falter nach irgendeiner Operation noch Laute von sich geben kann. In diesem Fall kann der tonerzeugende Apparat nicht an den exstirpierten Organen gelegen haben. Wenn aber nach der Operation das Tier stumm bleibt, so kann dies geschehen einmal, weil der Falter nicht mehr schreien „will"; und es kommt auch bei unverletzten Stücken häufig vor, daß sie einige Zeit lang, viel-

leicht infolge von Ermüdung, still bleiben, um dann wieder wie vorher zu schreien. Sodann kann durch die Operation der Falter derart geschädigt sein, daß er den tonerzeugenden Apparat nicht mehr in Bewegung setzen kann. Ferner kann durch die Operation der tonerzeugende Apparat selbst durch eine unbeabsichtigte Nebenwirkung außer Funktion gesetzt werden, etwa durch Verschmieren eines Raspelapparats mit Hämolymphe. Schließlich kann natürlich auch die Entfernung des tonerzeugenden Apparats selbst oder eines Teiles desselben die Ursache für das Verstummen bilden. Eindeutig und direkt verwertbar sind also negative Resultate bei Operationsversuchen in keinem Falle.

So konnte ich mich darauf beschränken, durch einige einfache Versuche die Zahl der überhaupt in Frage kommenden Möglichkeiten einzuengen, um dann schließlich dem tatsächlichen Verhalten durch direkte Beobachtung nachzugehen.

Während der Versuche wurden die Falter gewöhnlich mit der linken Hand gehalten und mit der rechten an ihnen manipuliert. Nur wenn beide Hände frei bleiben mußten, wurden der Falter in ein Glasröhrchen gesteckt, dessen Weite möglichst genau der Dicke des Thorax entsprach und dessen Ende mit einem übergestülpten Kork verschlossen war; dieser besaß in seiner Mitte ein Loch, durch welches der Falter gerade seinen Kopf durchstecken konnte und so in ausgezeichnete Lage für die genaue Betrachtung brachte.

Die Besprechung der Versuche erfolgt am besten im Anschluß an die Diskussion der verschiedenen Theorien.

Die Entstehung des Tones an Thorax oder Abdomen.

Schon durch bloßes Abhören des Tones kann man sich bei einiger Sorgfalt davon überzeugen, daß derselbe vom Kopfe herkommt. Sperrt man den Falter, wie beschrieben, in ein enges Glasrohr, so daß nur sein Kopf hervorsieht, so bleibt sein Geschrei demgemäß auch völlig unbeeinflußt. Beweisend dafür, daß das Abdomen an der Tonerzeugung nicht beteiligt ist, ist ferner die Tatsache, daß das Abschneiden des Abdomens den Ton nicht verändert, während Dekapitation sofortiges Verstummen veranlaßt. Und schließlich einwandfrei beweisend dafür, daß der Kopf in sich die Quelle des Tones birgt, ist es, wenn ein abgeschnittener Kopf für sich allein noch imstande ist, zu schreien. Dies konnte ich in einem Falle sehr schön beobachten, als ich einem lebhaft schreienden Falter mit einem kurzen Scherenschnitt den Kopf abgetrennt hatte; beim Anfassen

ließ der isolierte Kopf noch dreimal in unveränderter Weise seine Stimme ertönen.

Daß überhaupt so viele Autoren an Thorax und Abdomen die Quelle des Tones suchten, liegt vor allem daran, daß gleichzeitig mit der Tonerzeugung fast stets Schreckbewegungen gemacht werden und daß häufig die männlichen Individuen dabei ihren Duftapparat entfalten. Dann liegt es natürlich nahe, Tonerzeugung und Begleiterscheinungen in ursächlichen Zusammenhang zu bringen. Man kann sich aber leicht davon überzeugen, daß dieser Parallelismus keineswegs ein notwendiger, vielmehr oft nicht vorhanden ist. Auch die Methode, nach kurzer Orientierung am lebenden Objekte nachher am abgetöteten Tier nach einer Lokalität zu suchen, wo ein Ton erzeugt werden könnte, ohne sich aber von der tatsächlichen Entstehung daselbst zu überzeugen, die „Suche nach Reibzeugen“, hat zu verschiedenen Mißdeutungen geführt.

Man kann also weiterhin von der Voraussetzung ausgehen, daß die Tonerzeugung weder am Thorax noch am Abdomen stattfindet, sondern daß ihr Sitz im Kopf zu suchen ist.

Die Entstehung des Tones durch Vibration des cephalen Entoskelets.

In ähnlicher Weise, wie Goureau den Ton durch Muskelwirkung auf die Wände des Thorax zu erklären sucht, läßt Rochebrune Chitingräten im Kopfe durch Muskelzug in Schwingung versetzt werden und so den Ton nach Art der gezupften Saite entstehen. Nach seiner Beschreibung zu urteilen, bezieht sich das auf das Tentorium. Dies ist aber so kräftig gebaut, daß von ihm kaum angenommen werden, es ließe sich etwa durch die Kontraktion relativ schwacher Muskeln anzupfen. Und obendrein inserieren die in Frage kommenden Muskeln distal an der beweglichen Basis des Rüssels, so daß ihnen schon deshalb eine bedeutendere Zugwirkung auf das Tentorium nicht zukommen kann.

Eine Vibration des Tentoriums kommt also nicht als Ursache des Tones in Frage.

Die Entstehung der Tones durch Reibung des Rüssels gegen seine Umgebung.

Eine Berührung des Rüssels mit der Kopfkapsel oder den Palpen läßt sich leicht dadurch verhindern, daß man den Rüssel aus seiner normalen Lage bringt. Zieht man den Rüssel vorsichtig mit

einer Nadel hervor und streckt ihn schließlich gerade, so wird der Ton zwar in seiner Klangfarbe nicht unwesentlich verändert, er wird schwächer und höher, die Tonerzeugung als solche wird aber davon nicht betroffen. Wichtig ist es bei diesem Versuche, daß man den Rüssel schräg nach unten hervorzieht. Drückt man ihn gleichzeitig nach oben, so läßt die Stärke des Tones sofort nach und, je nach den einzelnen Faltern früher oder später, hört der Ton bei fortgesetzter Dorsalbiegung des Rüssels ganz auf. Möglicherweise ist es so zu erklären, daß Réaumur zu einem abweichenden Resultate kam; vielleicht hat er, um jegliche Reibung mit den Palpen auszuschließen, den Rüssel übermäßig aufwärts gezogen. Es kann der Einwurf gemacht werden, daß bei geringerer Hochbiegung des Rüssels seine Basis noch mit den Palpen in Berührung stände. Führt man aber zwischen Palpen und Rüsselbasis ein feines Kollodiumhäutchen ein, das man sich leicht durch Ausgießen von ätherischer Kollodiumlösung auf einem Objektträger herstellen kann, so hat das keinen Einfluß auf die Stimme. Schließlich vermochte auch einer meiner Falter, dessen Palpen verkrüppelt und nach hinten gegen den Thorax gerichtet waren, ebensogut zu zirpen wie normale.

Diese weitverbreitete Deutungsweise entspricht demnach ebenfalls nicht den Tatsachen.

Die Entstehung des Tones durch Reibung der beiden Rüsselhälften gegeneinander.

Über die Brauchbarkeit der hierher gehörigen Theorien kann man sich leicht Gewißheit verschaffen. Die beiden Rüsselhälften lassen sich durch das Dazwischenschieben einer dünnen Nadel ohne weiteres voneinander trennen. Klappt man nun eine der beiden Hälften zur Seite, so wird der Ton zwar merklich schwächer, verstummt aber nicht. Drückt man die Rüsselhälfte kräftig nach oben, so wird der Ton, wie bei den früheren Versuchen, meist sofort unterbrochen. Zieht man beide Rüsselhälften zur Seite, so wird der Ton sehr schwach und bei starker Auseinanderbiegung mehr zischend, ohne jedoch aufzuhören. Legt man ein Kollodiumhäutchen zwischen beide Rüsselhälften, so daß sie völlig voneinander geschieden bleiben, und klappt sie dann wieder zusammen, so wird auch der Ton wieder lauter. Verschiebt man am toten oder ermüdeten Tier die beiden Hälften des Rüssels gegeneinander, was sich leicht durch einen Druck von der Seite gegen den Rüssel bewerkstelligen läßt, so kommt

keinerlei Ton zustande. Betrachtet man schließlich selbst bei sehr starker Vergrößerung die Dorsalfläche des Rüssels während des Schreiens, so sieht man nicht die geringste Bewegung beider Hälften gegeneinander, die als Stridulationsbewegung gedeutet werden könnte. Die von Aigner als Beweis für seine Theorie angeführte Tatsache, daß Falter noch in der Puppenhülle schreien konnten. kann ebenfalls als Gegenbeweis benutzt werden, da das pupale Skelet unter normalen Verhältnissen wie ein Futteral das imaginale umscheidet, so seine direkte Berührung verhindernd.

Somit kann auch von dieser Gruppe von Deutungen vollkommen abgesehen werden.

Die Entstehung des Tones durch Flüssigkeitsbewegung im Rüssel.

Trennt man bei einem normalen, unversehrten Falter die beiden Hälften des Rüssels, so findet man den zwischen ihnen befindlichen Kanal stets leer. Wenn Pâris nach partieller Resektion des Rüssels fand, daß sein Inneres mit einer Flüssigkeit erfüllt war, die beim Schreien hin und her bewegt wurde, so sah er nur die Hämolymphe, die aus den Schnittwunden herausgetreten war. Nach deren Eintrocknen verstummte der Falter nicht wegen Flüssigkeitsmangels im Rüssel, sondern weil durch die eintrocknende Hämolymphe seine Mundöffnung teilweise verklebt war.

Flüssigkeitsbewegung im Rüssel kann also nicht als Ursache des Tones in Anspruch genommen werden.

Die Entstehung des Tones durch Vibration des Rüssels.

Durch die Versuche über die stridulatorische Tätigkeit des Rüssels sind gleichzeitig die Hilfsmittel zur Beurteilung der vorliegenden Gruppe von Anschauungen gegeben. Wenn durch die Trennung der beiden Rüsselhälften voneinander die Tonerzeugung nicht beeinflußt wird, so kann der Ton nicht durch Luftaustritt zwischen beiden Rüsselhälften entstehen. Der Befund Landois', daß der Falter bei Trennung der beiden Rüsselhälften verstumme, dürfte nur auf ungünstige Lagerung der Rüsselhälften, dorsalwärts gepreßt, zurückzuführen sein. Auch das Entlangstreichen der Luft im Rüssel kann nicht mehr herangezogen werden (Wagner). Außerdem fallen all die Theorien weg, welche das Vorhandensein einer „Schallöffnung“ zwischen Rüsselbasis und Kopfkapsel voraussetzen, da durch die

Trennung der Rüsselhälften diese Schallöffnung so verändert und erweitert würde, daß an eine Tonerzeugung in derselben gar nicht mehr zu denken wäre.

Also auch durch passive Bewegungen des Rüssels unter dem Einfluß eines Luftstromes kann die Entstehung des Tones nicht erklärt werden.

Bei dieser Gelegenheit sei schon kurz der Lokalität gedacht, der die für die Tonerzeugung nach der vorliegenden und den nachfolgenden Theorien erforderliche Luft entstammt. Die Vermutung, daß im Munde Tracheenöffnungen gelegen seien (Ghiliani, 1844), beruht selbstverständlich auf einem Irrtum. Aber auch aus dem Kropf kann die Luft nicht stammen, wie Wagner zuerst annahm. Denn der Versuch, daß die Falter auch noch nach Resektion des Abdomens, also damit auch nach Entfernung des Saugmagens, noch schreien können, ist von zu vielen Beobachtern erfolgreich angestellt worden und läßt sich jederzeit aufs neue bestätigen. Ebenso können Falter mit prall honiggefülltem Kropf nach Aigner noch sehr gut schreien. Endlich konnte ich selbst feststellen, daß gelegentlich auch ein abgeschnittener Kopf für sich allein noch den Ton in normaler Weise hervorzubringen imstande ist. Wenn Landois beim Zusammendrücken des Abdomens künstlich aufgeblasener Falter und gleichzeitigem Schreien derselben unter Wasser Luftblasen hervorperlen sah, so bedeutet das keinen Widerspruch. Auch daß Landois' bei nicht aufgeblasenen Faltern, während er auf das Abdomen drückte und der Falter schrie, Luft aus dem Rüssel austreten sah, ist keineswegs bindend. Es ist auch hier nicht angängig, ohne weiteres zwei Vorgänge nur deshalb für miteinander zusammenhängend zu erklären, weil sie synchron verlaufen. Denn selbstverständlich muß etwaige Luft im Kropfe auf den Druck hin den Körper durch den Mund verlassen. Ein direkter Zusammenhang zwischen der im Kropfe enthaltenen Luft und der Stimme besteht also nicht. Des weiteren wird jedoch auf diesen Punkt noch einmal zurückzukommen sein.

Daß überhaupt Luft auch ohne künstliche Aufblähung im Kropf enthalten ist, kann nicht überraschen. Denn schon bei früherer Gelegenheit[1]) konnte ich zeigen, daß bei Schmetterlingen Luft in

---

1) Prell, H., Die Beteiligung des Darmes an der Entfaltung der Flügel bei Schmetterlingen, in: Z. wiss. Ins.-Biol., Vol. 10, 1914, p. 345 bis 349.

den Kropf aufgenommen wird, um die Entfaltung der Flügel zu ermöglichen, da das Tracheensystem allein der hierfür erforderlichen Volumenvermehrung bei weitem nicht gewachsen ist. Mehrere Tage nach dem Schlüpfen fand ich bei meinen Totenköpfen, die während des besten Schreiens abgetötet wurden, keine oder in einem Fall nur eine Spur von Luft im Kropf, da diese, wie bei den seinerzeit untersuchten Vanessen, jedenfalls mit der Zeit ausgestoßen werden wird.

Die im Kropfe enthaltene Luft spielt also bei der Tonerzeugung keine Rolle, vielmehr kommt nur die geringe im Pharynx befindliche Luftmenge in Betracht.

Die Entstehung des Tones durch Vibration dünner Membranen.

Mehrfach ist der Versuch gemacht worden, den Ton durch Schwingungen einer besonderen, als Stimmband dienenden Membran im Kopfe zu erklären. Vorausgreifend ist dem entgegenzusetzen, daß es mir nicht gelungen ist, das fragliche Stimmband weder im Macerationspräparat noch auf Schnitten zu identifizieren. Erschwert wird das besonders dadurch, daß es vielfach nicht für nötig gehalten wird, die beobachteten Einzelheiten mit den normalen Verhältnissen am Schmetterlingskörper in Beziehung zu bringen, sondern daß die Autoren sich lediglich damit begnügen, irgend etwas festzustellen und die gefundenen anatomischen Bildungen zu benennen. So wird dadurch, daß das Vorhandensein einer „Saugblase“ im Abdomen besonders hervorgehoben wird, leicht der Anschein erweckt, als ob es sich dabei um ein spezifisches Organ des Totenkopfes handle, während dieser Darmanhang als „Kropf“ oder Speichermagen wohl allen Schmetterlingen zukommt. Auch die „PASSERINI'sche Höhle“, die in der Litteratur über den Totenkopf eine beträchtliche Rolle spielt, ist augenscheinlich weiter nichts als die für gewöhnlich Pharynx genannte Anfangserweiterung des Vorderdarmes; denn andere „Höhlen“, welche mit der Außenwelt in direkter Verbindung stehen, birgt der Kopf nicht. In gleicher Weise dürften die als Tonquelle beschriebenen ausgespannten Häutchen auf irgendwelche auch sonst vorkommende Bildungen zurückzuführen sein, wobei aber die Frage offen bleibt, um welche es sich handelt. Irgend etwas, was an die Stimmbänder der Vertebraten erinnert, ist jedenfalls nicht vorhanden. Wie die dünne Ventralhaut des Kopfes, welche ebenfalls als schwingende Membran in Anspruch genommen wurde,

durch einen Luftstrom in Bewegung gesetzt werden könnte, ist nicht recht ersichtlich.

Auch von diesen Anschauungen kann also als unbefriedigend Abstand genommen werden.

Die Entstehung des Tones durch rhythmische Unterbrechung eines Luftstromes.

Nachdem die Teilnahme der Mundwerkzeuge, insbesondere des Rüssels, an der Tonerzeugung abgelehnt werden konnte, brauchte bei der weiteren Beobachtung auf sie keinerlei Rücksicht mehr genommen werden. Der zu untersuchende Falter wurde nun schräg nach oben so gehalten, daß die Mundöffnung nahezu horizontal lag, und dann die beiden Rüsselhälften durch eine leichte Pinzette auseinandergesperrt. Bei günstigem Lichteinfall kann man dann die Vorgänge an der Mundöffnung sehr leicht überblicken. Bringt man nun den Falter durch vorsichtiges Drücken zum Schreien, so sieht man jedesmal mehr oder weniger ausgiebig vor der Mundöffnung etwas schaumige Flüssigkeit hervortreten und wieder verschwinden. Diese Flüssigkeit tritt aber nicht während des Schreies hervor, sondern gewöhnlich nach demselben. Man kann dabei sehen, daß ihr Auftreten zeitlich zusammenfällt mit dem schwächeren Nachlaut des eigentlichen Schreies. Während des Schreies wird etwaige vor der Mundöffnung befindliche Flüssigkeit sofort aufgesogen.

Trägt man durch einen Horizontalschnitt mit dem Rasiermesser bei einem recht lebhaften Falter die Decke der Kopfkapsel zwischen den Augen ab, so kann man auch die Vorgänge im Inneren ganz gut verfolgen. Man sieht fast den ganzen vorderen Teil der Kopfkapsel erfüllt von dem dicken muskelüberzogenen Pharynx; von ihm gehen, abgesehen von anderen weniger auffälligen, zwei kräftige Muskelbündel schräg nach hinten und außen, die als Dilatatoren des Pharynx fungieren. Schreit nun der Falter, so kontrahieren sich die Pharyngodilatatoren, und gleichzeitig wölbt sich unter ihrem Zuge die Pharynxdecke empor, um dann sofort wieder niederzusinken. Dieses abwechselnde Spiel von Erweiterung und Kollabieren des Pharynx kann man bei jedem Schrei deutlich beobachten. Zeitlich fällt die Erweiterung mit der lauteren, der Kollaps mit der schwächeren Komponente des Schreies, dem Nachlaute, zusammen.

Um nun erörtern zu können, ob Einrichtungen womöglich spezifischer Natur sich am *Acherontia*-Kopfe finden, durch welche die

Tonerzeugung ermöglicht wird, ist es erforderlich, sich etwas über den Bau desselben zu orientieren. Dies geschah zunächst am aufpräparierten Kopfe und am Macerationspräparat. Außerdem wurde ein in Celloidin eingebetteter Kopf in eine sagittale Schnittserie zerlegt, nach dem für diesen Zweck etwas veränderten SEYDEL'schen

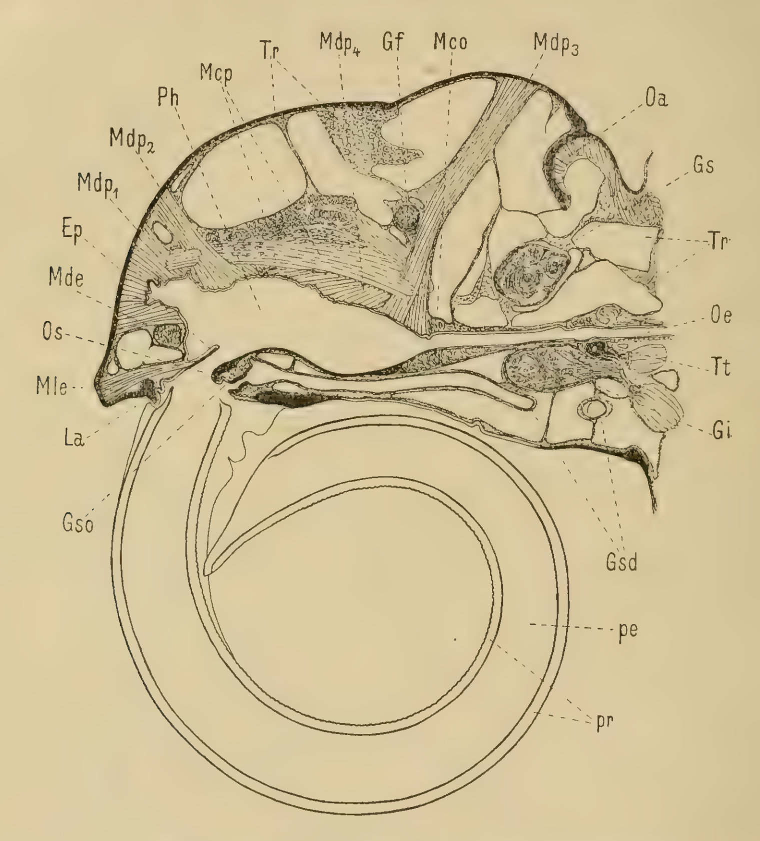


Fig. A. Längsschnitt durch den Kopf von *Acherontia atropos* L.

Der Schnitt ist gegen die mediane Sagittalebene ein wenig geneigt; er ist nach benachbarten Schnitten wenig, der Umriß des Rüssels nach dem Totalpräparat größtenteils ergänzt; Schuppen und Haare sind weggelassen.

Ep Epipharynx. *Gf* Frontalganglion. *Gi* Unterschlundganglion. *Gs* Oberschlundganglion. *Gsd* Ausführgang der Speicheldrüse. *Gso* Mündung der Speicheldrüse. *La* Oberlippe. *Mco* M. constrictor oesophagi. Mcp_1 u. Mcp_2 M. constrictor pharyngis. Mdp_1 u. Mdp_2 Mm. dilatatores pharyngis anteriores. Mdp_3 M. dilatator pharyngis posterior medialis (angeschnitten). Mdp_4 M. dilatator pharyngis posterior lateralis (angeschnitten). *Mde* M. depressor epipharyngis. *Mle* M. levator epipharyngis. *Oa* Occipitalapodem (mit ansitzendem Jugularmuskel). *Oe* Ösophagus. *Os* Mundöffnung. *Ph* Pharyngealhöhle. *Pe* Hohlraum des Rüssels. *Pr* Doppelwand des Rüssels. *Tr* Tracheenstämme und -erweiterungen, teilweise tangential. *Tt* Tentorium.

Gelatineverfahren aufgeklebt und mit DELAFIELD'schem Hämatoxylin und Orange G gefärbt.

Für die vorliegende Frage kommen naturgemäß besonders die der Medianebene genäherten Schnitte in Frage, und auf diese kann sich die Besprechung in der Hauptsache beschränken.

Auf dem Übersichtsbilde (Fig. A), welches nach den benachbarten Schnitten sowie nach dem Totalpräparat etwas ergänzt ist, erkennt man gut, wie der kurze und dicke Rüssel ziemlich fest mit der Kopfkapsel dadurch verbunden ist, daß die Oberlippe in eine Furche auf der Rüsseloberseite eingreift. Die Dorsalseite der Oberlippe ist dick und fest chitinisiert, die Ventralseite ist dünner und weich, erst in der Höhe der Mundöffnung verdickt sie sich wieder zu einem kräftigen Epipharyngealsclerit. Dieser erscheint im Sagittalschnitt als schmale weit vorspringende Chitinduplikatur, welche ventral verdickt, dorsal weich ist. Das Totalpräparat (Fig. B) zeigt

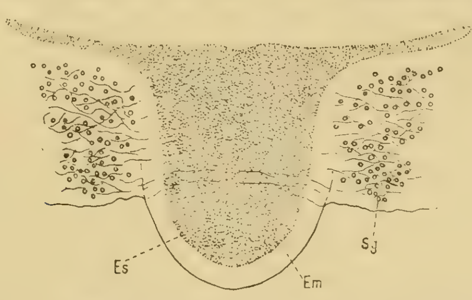


Fig. B. Munddach von der Ventralseite gesehen.
Es Epipharyngealsclerit. *Em* weicher Randteil des Epipharynx.
Sg Geschmacksorgane.

bei der Aufsicht auf den Epipharyngealsclerit, daß derselbe eine etwa parabolisch zugerundete Platte ist, die seitlich in zwei kurze Fortsätze ausgezogen ist. Sie liegt vollständig frei in dem dünnen Chitin des Munddaches und ist daher sehr geeignet, durch passende Bewegung den Mund zu öffnen oder zu verschließen. Ein feiner Rand dünneren Chitins dürfte die Dichtung des Verschlusses wesentlich unterstützen. Hinter dem Epipharynx liegt eine starke Erweiterung des Vorderdarmes, der Pharynx, den ich für identisch mit der „PASSERINI'schen Höhle" der Autoren halte. Seine chitinige Auskleidung ist auf der Unterseite sehr kräftig, im Schnitt etwa die Dicke des Epicraniums erreichend, im Totalpräparat als starre gelbbraune Platte hervortretend. Dorsal ist die Wand des Pharynx dünn chitinisiert und weich, bei kollabierter Pharyngealhöhle vielfach ge-

fältelt. Kurz hinter dem Caudalrande der ventralen Stützplatte verengert sich der Pharynx zu dem schlanken, von einer dünnen Chitinmembran ausgekleideten Ösophagus. Im Medianschnitte fällt unter der Basis des Pharynx noch eine dünnwandige Spalte auf, welche den Eindruck erwecken könnte, als ob unter dem Vorderdarme noch eine weitere Höhle gelegen sei. Der Vergleich mit den anschließenden Schnitten zeigt, daß es sich nur um den längsgetroffenen unpaaren Ausführungsgang der Speicheldrüsen handelt. Derselbe ist ein dünnes Chitinrohr und mündet ventral von dem verdickten Vorderrande der Pharyngealplatte mit einem besonderen, aus starren Chitinteilen gebildeten Verschlußmechanismus. Von Muskeln treten besonders die längsgetroffenen Bündel der Pharynxheber hervor, welche in mehreren Partien (Mdp_1 u. Mdp_2) vorn am Epicranium entspringen und auf der Dorsalseite des Pharynx inserieren. Die für die Tonerzeugung wichtigeren Bündel (Mdp_3 u. Mdp_4), welche lateral bis fast zur Mitte vom hinteren Teile des Epicraniums in zwei Partien entspringen, sind nur angeschnitten. Die Decke des Pharynx überziehen, sich überkreuzend und vielfach durchflechtend, die constrictorischen Pharynxmuskeln. Am Übergang des Pharynx in den Ösophagus wird dieser von einem kleinen Ringmuskel umgeben. Ebenso findet sich an der Mundöffnung ein Ringmuskel; vom Epipharynx zum Clypeus verläuft ein zur Gruppe der Pharynxheber gehöriger Muskel. Starke Tracheenstämme umgeben blasenartig erweitert die genannten Organe und füllen den Raum zwischen ihnen, dem Zentralnervensystem und der Kopfkapsel größtenteils aus, auf diese Weise beträchtliche Verschiebungen der einzelnen Teile gegeneinander, wie sie bei einer starken Bewegung des Pharynx in Frage kommen, außerordentlich erleichternd.

Die beschriebenen Verhältnisse stimmen im wesentlichen überein mit denjenigen, welche für andere Schmetterlinge angegeben werden (BERLESE, fig. 417 u. 495 für *Protoparce*, fig. 593 für *Pieris*). Auffällig ist nur die verhältnismäßig viel stärkere Entwicklung des Epipharynx, der bei *Acherontia* als großes Segel vom Munddache herabhängt, während er bei jenen nur als kleine Falte sich findet; ob, wie aus den Abbildungen hervorzugehen scheint, bei schwacher Ausbildung des Epipharynx auch dessen Heber fehlt, mag dahingestellt bleiben.

Die Funktion des gesamten pharyngealen Mechanismus ist leicht ersichtlich. Werden die Heber des Pharynxdaches (*Mdp*) kontrahiert, so vergrößert sich das Volumen des Pharynx ganz be-

trächtlich. Durch Verschluß des Ösophagus (*Mco*) wird die so erzielte Saugwirkung auf die Mundöffnung (*Os*) beschränkt und der Falter ist imstande, durch den dicht anschließenden Rüssel Flüssigkeiten in die Pharyngealhöhle aufzusaugen. Kontrahiert er nunmehr den Senker des Epipharynx (*Mde*), so verschließt der Epipharynx die Mundöffnung, und bei einer Zusammenpressung des Pharynxdaches (*Mcp*) wird der Inhalt des Pharynx durch die geöffnete Mündung des Ösophagus in den Ösophagus und weiter in den Speichermagen befördert.

Ebenso kann der Falter auch aus dem Darmtracte Stoffe durch den Mund herauspressen, was insbesondere für Luft, die beim Ausschlüpfen ober beim Saugakte aufgenommen wurde, in Frage kommt. Nach Verschluß der Mundöffnung (*Mde*) wird dann durch Erweiterung der Pharynxhöhle (*Mdp*) der Darminhalt vorgesogen. Wenn nun der Ösophagus abgesperrt wird (*Mco*), so würde durch den Innendruck bei der Zusammenziehung der Pharyngoconstrictoren (*Mcp*) der Epipharynx wieder vor die Mundöffnung gepreßt werden und den Ausweg versperren; dem wirkt der Heber des Epipharynx (*Mle*) entgegen, welcher ihn zurückzieht und so die Mundöffnung passierbar erhält.

Macht der Falter derartige Saugbewegungen, ohne daß eine Nahrungsflüssigkeit in den Rüssel aufgenommen werden kann, so ist es naturgemäß Luft, welche durch die Mundöffnung streicht. Durch den eintretenden Luftstrom wird der Epipharynx aufwärts gepreßt, durch den Depressormuskel abwärts gedrückt. Bei geeigneter Kräfteverteilung zwischen der Tätigkeit des Pharynxerweiterers (*Mdp*) und des Epipharynxsenkers (*Mde*) wird nun leicht der Fall eintreten, daß abwechselnd die eine oder die andere Kraftwirkung überwiegt; dabei würde also der Epipharynx derart bewegt, daß er bald die Mundöffnung verschließt, bald wieder freigibt. Und diese rhythmische Unterbrechung des eintretenden Luftstromes ist es, welche, wie bei der SEEBECK'schen Sirene, die Schallwellen erzeugt.

Wenn dagegen der Falter Luft ausstoßen will, so muß der Epipharynx durch seinen Heber dauernd hochgehalten werden, da er sonst dem austretenden Luftstrome den Weg versperren würde. Dabei kann der Epipharynx so hoch gehalten werden, daß die Luft nur zischend herausfährt, oder er kann durch die vorbeistreichende Luft noch etwas getroffen werden und durch die Wechselwirkung seiner Elastizität und des Luftdruckes in Schwingung versetzt werden. Auch so würden Schallwellen entstehen können, doch wäre

anzunehmen, daß dieselben schwächer sein würden; und das hat die direkte Beobachtung ja auch ergeben.

Eine Vorstellung, wie der Tonapparat des Totenkopfs arbeitet, gewinnt man am leichtesten durch einen Versuch, den man jederzeit an sich selbst leicht wiederholen kann.

Läßt man bei sonst geschlossenem Munde zwischen den Lippen eine enge Spalte frei und läßt durch diese die Atemluft passieren, so entsteht bei Aspiration wie bei Exspiration, insbesondere wenn die Lippen etwas angefeuchtet sind, ein schriller zischender Klang, der große Ähnlichkeit mit dem nur etwas rauheren Schrei des Totenkopfes hat. An Stelle der Aspiration, also Thoraxerweiterung, kann man zweckmäßig bei sistierter Atmung oder bei Abschluß der Mundhöhle gegen den Pharynx eine Erweiterung der Mundhöhle durch Depression des Mundbodens treten lassen, also eine gewöhnliche Saugbewegung machen; der Effekt bleibt der gleiche. Hält man schließlich noch eine Hand geschlossen horizontal mit Daumen und Zeigefinger gegen die Oberlippe gedrückt und die andere daran anschließend, also Daumen und Zeigefinger gegen den kleinen Finger der oberen Hand gepreßt, so vor den Mund, daß eine Art von Schalltrichter gebildet wird, so hört man bei jeder Depression, weniger bei der Elevation des Mundbodens, überraschend laute Töne, die je nach der Geschwindigkeit der Bewegung und der Spaltbreite sowie nach der Stellung der beiden Hände stärker oder schwächer werden.

Genau nach dem gleichen Prinzip entsteht der Ton beim Totenkopfe. Die Spalte zwischen den beiden Lippen entspricht hier dem Spalt zwischen dem Vorderrande des Pharynxbodens und dem Epipharynx. Die Mundhöhle vertritt die Pharyngealhöhle, die vorgehaltenen Hände den Saugrüssel. Der Ton wird im Versuche durch die Wechselwirkung zwischen innerem Unterdruck und der Elastizität bzw. der Anspannung der Lippenränder erzeugt, wie dort durch das abwechselnde Überwiegen von Epipharynxspannung und Saugwirkung. Die Feuchtigkeit dient in beiden Fällen nur zur Vervollständigung des Verschlusses.

Der Versuch zeigt auch sehr schön, wie kleine Veränderungen am Tonapparate schon von beträchtlichem Einflusse auf die Art des Tones sein können. Das gleiche gilt natürlich auch für den Stimmapparat des Totenkopfs. Kleine morphologisch bedeutungslose Verschiedenheiten am Bau der Mundöffnung und des Epipharynx können die Fähigkeit zur Tonerzeugung beträchtlich herabsetzen

oder gar völlig unterbinden. Einem der von mir gezogenen Falter ging die Fähigkeit zu schreien ab, obwohl irgendein anatomischer Grund dafür nicht aufzufinden war. Auch geringe Verschiedenheiten in der Form und der Haltung des Rüssels müssen zu verschiedenen Raumverhältnissen des Schalltrichters führen, und so auch zur Erzeugung verschiedener Töne, wie man das einmal beim allmählichen Aufrollen des Rüssels an demselben Tiere beobachten kann und wie es wohl auch weitgehend für die Ungleichheit der Stimmen verschiedener Falter verantwortlich zu machen ist.

Die Ausstoßung der aufgenommenen Luft erfolgt mehr oder weniger gewaltsam zwischen den einzelnen Schreien, und der hierdurch bedingte Nachklang des Schreies ist demgemäß mehr oder weniger hörbar. Es ist nun selbstverständlich, daß man den an sich kurzen Nachklang verlängern kann, wenn man mehr Luft durch den Mund heraustreten läßt. So gelang es Landois, durch künstliche Aufblähung eines Falters und nachheriges Ausdrücken der Luft einen andauernden kontinuierlichen Ton zu erzielen, den ich danach für einen künstlich ausgedehnten Exspirationston, nicht für ein Äquivalent des Haupttones halte, wie Landois, es meinte. Dieser Versuch glückt aber nur dann, wenn der Falter, vielleicht wegen Mattigkeit, keine Inspirationsbewegung macht. Wenn von Cobelli der Landois'sche Versuch nicht wiederholt werden konnte, so dürfte das daran liegen, daß der Falter während der Kompression seines luftgefüllten Speichermagens noch Inspirationsbewegungen versuchte und so den Ton von Zeit zu Zeit unterbrach: ob Cobelli dabei den unterbrochenen Exspirationston oder die einzelnen Inspirationstöne hörte, läßt sich aus seiner Beschreibung nicht mit Sicherheit ermitteln, doch scheint das letztere der Fall zu sein.

Als Ergebnis der bisherigen Betrachtungen ergibt sich nunmehr das Folgende:

Der Laut, welchen der Totenkopf von sich geben kann, ist eine echte Stimmäußerung. Er entsteht bei einer dem Saugakte entsprechenden Tätigkeit des Pharynx durch rhythmische Unterbrechung eines Luftstromes, der zwischen Außenwelt und Pharynxhöhle kursiert. Die Luft wird durch den engen Spalt zwischen Epipharynx und Pharynxboden hindurchgesogen und dabei durch eine der Funktion der Zunge in einer Zungenpfeife vergleichbare Bewegung des Epipharynx

in tönende Schwingungen versetzt. Der Rüssel ist nur als Schallverstärker beteiligt.

Schließlich wäre noch den Gründen nachzugehen, weshalb von unseren heimischen Schmetterlingen allein der Totenkopf zu einer Tonerzeugung befähigt ist. Die anatomische Untersuchung hat in dieser Richtung nur einen Anhaltspunkt gegeben, nämlich den etwas abweichenden Bau des Epipharynx, und es ist sehr wohl möglich, daß gerade die bedeutendere Größe des Epipharynx als anatomische Vorbedingung für die Schreifähigkeit in Frage kommt. Immerhin ist mit der Möglichkeit zu rechnen, daß auch noch andere Faktoren dabei eine Rolle spielen. Vielleicht kann der Vergleich mit ausländischen, ebenfalls stimmbegabten Schwärmern, wie *Amphonyx* (JAPHA, 1905), hierüber Aufklärung geben.

Erwähnt sei, daß auch von anderen einheimischen Schwärmern angegeben wird, daß sie gelegentlich der Stimme des Totenkopfs ähnliche Töne erzeugen können, so von *Prot. convolvuli* L. (KRÜGER, 1877; RUDOW, 1896); *Sph. ligustri* L. (KRÜGER, 1877; DEMAISON, 1888; RUDOW, 1896; TER HAAR, 1902); *Sph. pinastri* L. (KRÜGER, 1877); *Sm. populi* L. (COWL, 1901); *Dil. tiliae* L. (KRÜGER, 1877), *Choer. elpenor* L. (KRÜGER, 1877); *Deil. euphorbiae* L. (KRÜGER, 1877); *D. nerii* L. (HUWE nach SCHENKLING-PRÉVOT, 1897).

Die Zuverlässigkeit dieser doch recht spärlichen Angaben vorausgesetzt, bieten sie nur geringes Interesse; denn es läßt sich nicht mehr feststellen, ob zufällige anatomische Abweichungen im Bau des Mundes die Grundlage für diese besondere Begabung boten. Nur die Angabe HUWE's, daß bloß frischgeschlüpfte Oleanderschwärmer schreien könnten, läßt die Vermutung zu, daß zu einer Zeit, wo das Chitin noch nicht völlig erhärtet ist, unter dem Einflusse von Saugbewegungen Verhältnisse zustande kommen können, welche die Tonerzeugung ermöglichen.

Literaturverzeichnis.

ABICOT, Lettre rélative à la stridulation du Sphinx atropos, in: Ann. Soc. entomol. France (2), 1843, Vol. 1, Bull., p. L.

v. AIGNER-ABAFI, L., Acherontia atropos L., III. Die Stimme, in: Ill. Ztschr. Entomol., Vol. 4, 1899, p. 289—290, 337—338, 355—356.

—, Az Acherontia hangja, in: Rovartani Lapok, Vol. 7, köt., H. 7, 1900, p. 133—137. (Mir nicht zugänglich.)

ANDERSON, J., Sound-producing larvae, in: Entomologist, Vol. 18, 1885, p. 324—325.

—, Stridulation of Acherontia atropos, ibid., Vol. 19, 1886, p. 248—249.

B[ENNET], A. W., The sound produced by the Death's Head Moth, in: Amer. Natural., Vol. 7, 1873, p. 173—174. (Ref. v. MOSELEY.)

BERLESE, A., Gli Insetti, Vol. 1, Milano 1909, p. 704—705.

BORDAN, ST., . . ., in: Rovartani Lapok, Vol. 4, 1897, p. 179. (Zit. nach AIGNER; mir nicht zugänglich.)

BURMEISTER, H., Handbuch der Entomologie, Vol. 1, Abschn. 3, Kap. 5, Von den Lauten und der Stimme, welche gewisse Kerfe hören lassen, Berlin 1832, p. 506—515 (514—515).

—, Des sons que produisent certains Insectes, in: Rev. entomol., Vol. 1, Strasbourg 1833, p. 161—174 (172—174). (Übersetzung von BURMEISTER, 1832.)

CAPRONNIER, J.-B., Observations sur l'Acherontia atropos, in: Ann. Soc. entomol. Belg., Vol. 10, 1866, CR., p. XVI—XVII.

CHAPMAN, T. A., The cry of Acherontia atropos, in: Entomol. Record, Vol. 13, 1901, p. 127—128.

CHAVANNES, AUG. [Opinion sur le cri du Sphinx Atropos], in: Act. Soc. helv. Sc. nat., 17. Sess., Genève 1832, p. 93—94.

COBELLI, R., Le stridulazioni dell' Acherontia atropos L., in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Vol. 52, 1902, p. 572—574.

COWE, E. M., Stridulation of Smerinthus populi, in: Entomol. Record, Vol. 13, 1901, p. 164.

DEGEER, K., Abhandlungen zur Geschichte der Insekten, aus dem Französ. übersetzt und mit Anmerk. herausgeg. von J. A. E. GÖTZE, Vol. 2, 1, Nürnberg 1778, p. 174.

DONISTHORPE, H., The cry of Acherontia atropos, in: Entomol. Record, Vol. 12, 1900, p. 350.

DUGÈS, A., Traité de physiologie comparée, Vol. 2, Paris 1838, p. 225 bis 227.

DUNNING, J. W. [The sound produced by Acherontia Atropos], in: Trans. entomol. Soc. London, 1872, Proc., p. XXVIII. (Ref. über MOSELEY.)

DUPONCHEL, Compte rendu des expériences faites chez M. DUPONCHEL par plusieurs membres de la Société à l'effet de découvrir l'organe du cri dans le Sphinx à tête de mort (Acherontia Atropos), in: Ann. Soc. entomol. France, Vol. 8, 1839, p. 59—65.

ECKSTEIN, K., Die Schmetterlinge Deutschlands, Vol. 2, 1915.

EDWARDS, H., Notes on noises made by Lepidoptera, in: Insect Life; U. S. Dep. of Agriculture, Period. Bull., Vol. 2, Washington 1889 bis 1890, p. 11—15.

[ENGRAMELLE], Papillons d'Europe, peints d'après nature [par ERNST, décrits par ENGRAMELLE], Sec. Part., Vol. 3, Paris 1782, p. 84—85.

GHILIANI, V., Renseignements sur la stridulation du Sphinx Atropos, in: Ann. Soc. entomol. France (2), 1844, Vol. 2, Bull., p. LXXII—LXXV.

GILLMER, M., Etwas über die Stimme des Totenkopfes (Literatur-Bericht), in: Entomol. Ztschr., Jg. 16, 1902—1903, p. 94—95.

GIRARD, M., Les métamorphoses des Insectes, Paris 1866, p. 234.

— [Notes sur le cri du Sphinx (Acherontia) Atropos], in: Ann. Soc. entomol. France (5), Vol. 3, 1873, Bull., p. CXCIII et CCXXI.

— [Note sur l'organe producteur du cri du Sphinx (Acherontia) atropos], in: Pet. Nouv. Entomol., Vol. 1, 1875, p. 476.

GODART, J.-B., Histoire naturelle des Lepidoptères ou papillons de France, Vol. 3, Crépusculaires, Paris 1821, p. 17—19.

GOUREAU, Essai sur la stridulation des Insectes, in: Ann. Soc. entomol. France, Vol. 6, 1837 p. 31—72.

—, Notes sur la stridulation du Sphinx atropos, ibid., Vol. 9, 1840, p. 125—128.

GRÜTZNER, P., Physiologie der Stimme und Sprache, in: HERMANN, L., Handb. Physiol., Vol. 1, Teil 2, 1879, p. 153.

TER HAAR, D., Sphinx ligustri kan somtijds geluid voortbrengen, in: Entomol. Ber. uitgegev. door d. Nederl. entomol. Vereen., No. 7, 1902, p. 42—43.

HAASE, E., Die Töne der Schmetterlinge (Vortrag, ref. von H. STEINERT), in: Corresp.-Bl. entomol. Ver. Iris Dresden, Vol. 1, 1884—1888, p. 113—114.

HEYLAERTS, in: Versl. 47. Zomerverg. Ned. entomol. Vereen., 1893, p. XXVII (mir nicht zugänglich, zitiert nach Ref. von BERTKAU, in: Arch. Naturg., Jg. 60, Bd. 2, p. 165).

HEYMONS, R., Vielfüssler, Insecten und Spinnentiere, in: BREHM's Tierleben, 4. Aufl., Vol. 2, 1915, p. 284.

VAN DER HOEVEN, J., Quelques mots sur le cri que fait entendre le Sphinx (Acherontia) Atropos, in: Tijdschr. Entomol. Nederl. Vereen., Vol. 2, 1859, p. 117—122.

HUBER, Nouvelles Observations sur les Abeilles, Vol. 2, Genève 1804, p. 300.

JAPHA, A., Über tonerzeugende Schmetterlinge, in: Schrift. phys.-ökon. Ges. Königsberg i. Pr., Jg. 46 (1905), 1906, p. 132—136.

JOHNSON, E. A., On the mode in which Acherontia Atropos makes its noise, in: Entomologist, Vol. 2, 1864—1865, p. 325.

KIRBY, W. und W. SPENCE, Einleitung in die Entomologie (übersetzt von OKEN nach der 3. Aufl.), Vol. 2, Stuttgart 1824, p. 438—439.

—, An Introduction to Entomology, 7. ed., London 1858, p. 493.

KOLBE, H. J., Die Stimme des Todtenkopfschmetterlings, Acherontia atropos, in: Naturw. Wochenschr., Vol. 6, 1891, p. 197—198.

KRÜGER, R., Über die Lautäusserungen und Tonapparate der Insekten, in: 7. Jahresber. naturw. Ver. Magdeburg, 1877, p. 107—121.

LABOULBÈNE, ALEX., Observations sur le bruit particulier ou cri du Sphinx atropos, et sur un organe situé à l'articulation de la jambe et de la cuisse chez cet insecte Lépidoptère, in: Ann. Soc. entomol. France (5), Vol. 3, 1873, p. 537—541.

— [Remarque à un article: On Stridulation in the genus Acherontia par M. A.-H. SWINTON], ibid. (5), Vol. 7, 1877, Bull., p. LV (Bibliogr. Note zu SWINTON, 1877).

LANDOIS, H., Die Ton- und Stimmapparate der Insekten in anatomisch-physiologischer und akustischer Beziehung, in: Z. wiss. Zool., Vol. 17, 1867, p. 105—186 (159—162).

—, Thierstimmen, Freiburg i. Br. 1874 (p. 89—92).

LINNÉ, C., Systema naturae, ed. 13, Vol. 1, Pars 5, Lipsiae 1788, p. 2378.

MAITLANT, R. T., Over het geluid van Acherontia Atropos, in: Tijdschr. Entomol., Vol. 5, 1862, p. 20—21.

MOSELEY, H. N., On the sound made by the Death Head Moth Acherontia atropos, in: Nature, Vol. 6, 1872, p. 151—153.

MUÓR, F., On the stridulating organ of a Sphingid from Larat, in: Proc. Hawaii entomol. Soc., Vol. 2, 1909, p. 12—13. (Mir nicht zugänglich.)

NEWMAN, E., Life-history of Acherontia Atropos (Death's-head Hawk-moth), in: Entomologist, Vol. 2, 1864—1865, p. 280—285.

v. NORDMANN, A., Bericht an die Kaiserliche Akademie der Wissen schaften über die Entdeckung des Stimmapparats bei dem Todtenkopf schwärmer (Sphinx oder Acherontia Atropos), in: Bull. sc. Acad. Sc. St. Pétersbourg, Vol. 3, 1838, p. 164—168.

— [Note sur le siège de l'organe de la voix du papillon à tête du mort] ibid., p. 164—193.

—, Über die Entdeckung des Stimmapparats bei dem Todtenkopfschwärmer (Sphinx atropos), in: Neue Notizen Geb. Natur- Heilkunde (FRORIEP), Vol. 5, 1838, p. 231. (Ref. nach NORDMANN, in: Bull. sc. Acad. Pétersbourg, 1838.)

—, Stimmapparat bey Sphinx atropos, in: Isis (OKEN), Jg. 1839, p. 641 bis 643. (Ref. nach NORDMANN, ibid.)

—, Papillon à tête du mort, in: L'institut, Vol. 6, Paris 1838, p. 351 bis 352. (Übersetzung von NORDMANN.)

OKEN, Allgemeine Naturgeschichte, Vol. 5, Abth. 3, Stuttgart 1836, p. 1086.

PAGENSTECHER, H. A., Allgemeine Zoologie, Theil 3, Berlin 1878, p. 138—139.

PÂRIS, Note sur le cri particulier du Sphinx Atropos, in: Ann. Soc. entomol. France (2a), Vol. 4, 1846, Bull., p. CXII—CXIII.

PASSERINI, C., Note sur le cri du Sphinx tête de mort (Extrait d'une Lettre de M. DUPONCHEL), in: Ann. Sc. nat., Vol. 13, 1828, p. 332—334.

—, Bemerkung über das Schreien des Sphinx Atropos (aus einem Briefe des Herrn DUPONCHEL), in: Ztschr. organ. Phys. (HEUSINGER's), Vol. 2, 1828, p. 442—443. (Übersetzung von PASSERINI, in: Ann. Sc. nat., 1828).

—, Bemerkung über das Geschrey von Sphinx atropos, in: Isis (OKEN), Jg. 1830, p. 206. (Ref. nach PASSERINI, in: Ann. Sc. nat., 1828.)

—, Bemerkung über das Schreien des Sphinx atropos. Auszug eines Briefs Hrn. DUPONCHELS vom 21. Febr. 1828, in: Entomol. Arch. (THON), Vol. 2, 2, 1830, p. 62—63. (Übersetzung von PASSERINI, in: Ann. Sc. nat. 1828.)

PEARCE, W. T., Stridulation of pupae of Acherontia atropos, in: Entomologist, Vol. 19, 1886, p. 44.

PRESTON, T. A., The mode in which Acherontia atropos makes its noise ibid., Vol. 3, 1866—1867, p. 4.

PROCHNOW, O., Die Lautapparate der Insekten, in: Intern. entomol. Ztschr. Guben, Jg. I, 1907, Berlin 1908, p. 139—147.

—, Die Organe zur Lautäusserung, in: SCHRÖDER, CHR., Handb. Entomol., Jena 1912, Vol. 1, p. 61—75.

RADDON, W. [The noise produced by Acherontia atropos], in: Trans. entomol. Soc. London, Vol. 2, 1837—1840, Proc., p. LXXVI.

de Réaumur, M., Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes, Vol. 1, Mém. 7, Paris 1734, p. 294—295; Vol. 2, Mém. 7, Paris 1736, p. 289—293.

Redlich, H., Acherontia atropos und seine Stimme, in: Entomol. Ztschr., Jg. 3, 1889—1890, p. 130—131.

Reuter, E., Über den „Basalfleck" auf den Palpen der Schmetterlinge, in: Zool. Anz., Jg. 11, 1888, p. 500—503.

Reuter, O. M., Om stridulationsförmågan hos Lepidoptera (1875), in: Med. Soc. Fauna Flora Fennica, Vol. 1, 1876, p. 133—134.

—, Stridulationsfähigkeit der Falter, in: Deutsch. entomol. Ztschr., Jg. 20, Heft 3 (Entomol. Monatsbl., Jg. 1), 1876, p. 53—54.

—, On sounds produced by Lepidoptera, in: Entomol. monthl. Mag., Vol. 13, 1877, p. 229—230 (übers. von A. Tr. Rochebrune).

de Rochebrune, A. Tremean, Observations sur le cri du Sphinx Atropos ou Tête de Mort, in: Act. Soc. Linn. Bordeaux, Vol. 5, 1832, p. 120—122.

de Rochebrune, T., Rectification [relative au cri du Sphinx (Acherontia) atropos], in: Pet. Nouv. Entomol., Vol. 1: 1875, p. 472.

de Roo van Westmaas, E. A., Quelques observations sur le cri que fait entendre le Sphinx (Acherontia) Atropos, in: Tijdschr. Entomol. Nederl. Vereen., 1860, D. III, p. 120—124.

Rösel von Rosenhof, A. J., Insecten-Belustigung, Th. 3, 1. u. 2. Suppl.-Tab., Nürnberg 1755, p. 16.

—, De natuurlyke Historie der Insecten, Vol. 3, Haarlem en Amsterdam 1764—1768, p. 16.

Rossi, P., Sulla Farfalla a testa di morto (Sphynx Atropos Linn.), Opuscoli scelti, Vol. 5, 1782, p. 173—188.

Rossius, P., Fauna etrusca. Vol. 2, Liburni 1790, p. 161.

Rossi, P., Mantissa Insectorum, Vol. 2, Pisis 1794, p. 13—14.

Roth, C. D. E., Om stridulationen hos Acherontia atropos Lin., in: Entomol. Tidskr., Jg. 13, 1892, p. 250.

Rudow, Die Töne, welche Insekten hervorbringen, in: Insektenbörse, Jg. 13, 1896, p. 79—81.

S., J., Du cri du Sphinx atropos, in: Feuill. jeun. Natural., II. Ann., 1872, p. 13.

S(chenkling)-P(révôt), Entomologische Mitteilungen, 2, in: Insektenbörse, Jg. 14, 1897, p. 16.

—, Die Stimme von Acherontia atropos, ibid., Jg. 14, 1897, p. 196.

Schröter, J. S., Zweites Schreiben an den Hrn. Hofr. Schreber über die Todtenkopfsraupe bey Weimar, in: Naturforscher, 1785, Stk. XXI, p. 66—83.

Snellen van Vollenhoven, S. C. [Over het geluid bij Acherontia atropos], in: Tijdschr. Entomol., Jg. 11 (2), Vol. 3, p. 12—13. (Ref. über Landois, 1867.)

Stephan, J., Tonerzeugende Schmetterlinge, in: Natur, Vol. 3, 1912, p. 117—119.

Swinton, A. H., On stridulation in the genus Acherontia, in: Entomol. monthl. Mag., Vol. 13, 1876—1877, p. 217—220.

—, On the stridulation of Acherontia, ibid., Vol. 17, 1880—1881, p. 238.

Taylor, W. H., Acherontia atropos and its power of squeeking, in: Entomologist, Vol. 3, 1866—1867, p. 3—4.

Tennent, J. E., Natural history of Ceylon, London 1861, p. 427.

[Tutt, J. W., The cry of Acherontia atropos], Krit. Ref. über Cobelli, 1903, in: Entomologist's Record, Vol. 15, 1903, p. 24.

Vallot, J. (Sur le cri du Sphinx Atropos), in: Institut, Vol. 2, 1834, p. 7.

Voelschow, A., Beobachtungen über tonerzeugende Schmetterlinge, Puppen und Raupen, in: Entomol. Jahrb., Jg. 7, 1897, p. 146—149.

Wagner, R., Vergleichend-Anatomische Bemerkungen, 1. Ueber die eigentümliche Stimme des Todtenkopfes (Sphinx s. Acherontia Atropos) und deren Ursprung, in: Arch. Anat. Physiol., 1836, p. 60—62.

Ist Vipera aspis L. eine selbständige Art?

Von

Hans Holtzinger-Tenever.

Mit Tafel 1.

Zu der schon lange schwebenden Frage, ob die Aspis- oder Juraviper (*Vipera aspis* L.) eine selbständige Art darstellt oder nur als eine Spielart resp. Variation der Kreuzotter (*Vipera berus* L.) anzusehen ist, möchte ich im Folgenden einen kleinen Beitrag liefern. Verschiedentlich ist wegen der sehr geringen Unterscheidungsmerkmale, die eine zuverlässige Diagnose des einzelnen Individuums bis zur Unmöglichkeit erschweren können, gemäß Camerano's Forderung, der Vorschlag gemacht worden, die Aspisviper als Art völlig zu streichen und nun alle bisher als solche beschriebenen Exemplare als echte Kreuzottern oder deren Variationen zn bezeichnen. Abgesehen davon, daß die Art *aspis* von den berufensten Kennern, z. B. Boettger, Boulenger, Strauch und Schreiber, immer aufs Neue als selbständige Art beschrieben worden ist, kann auch das häufige Variieren derselben nicht wohl als Grund für die Streichung angeführt werden, da alsdann mit genau demselben Recht auch die Kreuzotter mit ihren zahlreichen Abarten aufgeteilt oder gestrichen werden könnte.

Bevor ich auf diese Streitfrage näher eingehe, sei mir gestattet, kurz auf die wesentlichsten Unterscheidungsmerkmale hinzuweisen. Bekanntlich werden die Schlangen vor allem nach Art und Form der Kopfschilder unterschieden. Ein typischer Schlangenkopf, wie

ihn z. B. unsere einheimischen Nattern haben, weist auf der Oberseite neun wohlentwickelte Schilder auf, wie Fig. 1 von einer glatten Natter (*Coronella austriaca* Laur.) zeigt. In der Mitte des Kopfes. zwischen den Augen, liegt das Frontale oder Stirnschild, das beiderseits von dem Supraoculare (Brauenschilde) begrenzt wird. Hinter dem Frontale befinden sich die paarigen Parietalia (Scheitelschilder): vor dem Frontale liegen die ebenfalls paarigen Präfrontalia und vor diesen wiederum die auch in der Zweizahl vorhandenen Internasalia. Deutlich sichtbar ist auch auf der Kopfoberseite von *Coronella* das Rostrale (Schnauzenschild), das sich hier etwas zwischen die Internasalia schiebt (Fig. 1). Fig. 2 zeigt denselben Kopf in der Seitenansicht. Die Lippen werden von den Unter- und Oberlippenschildern, den Sub- und Supralabialia, bedeckt, von deren letzteren häufig eins oder mehrere, hier z. B. das 3. und 4., unmittelbar an das Auge stoßen. Über dem Auge ist das Supraoculare sichtbar. Nach hinten wird das Auge von zwei Postocularia und nach vorn von einem größeren Präoculare begrenzt. Das Nasenloch befindet sich in einem einfachen Schilde, dem Nasale, das direkt an das Rostrale stößt.

Ein Vergleich der Fig. 1 mit Fig. 4 zeigt deutlich die geringere Anzahl der Kopfschilder bei der Kreuzotter. Frontale, Parietalia und Supraocularia sind gut entwickelt; die Präfrontalia und Internasalia sind aber in kleinere Schilder zerfallen. Ein Blick auf Fig. 5 zeigt, daß das Auge durch eine Reihe kleiner Schildchen von den Supralabialia getrennt ist; auch die Zahl der Prä- und Postocularia hat sich vergrößert.

Was nun den Unterschied zwischen den beiden in Frage kommenden Vipern, der Kreuzotter und der Aspisviper, betrifft, so sind die Diagnosen der Forscher sehr wenig schwerwiegend, da sich die beiden Arten häufig sehr ähnlich sehen und z. B. das nach Jan schwerwiegendste Merkmal, die doppelte Schuppenreihe zwischen dem Auge und den Oberlippenschildern, bei *V. aspis* L. (Fig. 6), auch bei *V. berus* L. *var. bosniensis* Bttgr. vorkommt. Betrachtet man immerhin je ein typisches Exemplar der beiden Ottern, so findet man folgende Charakteristika, die auch von den Systematikern zur Unterscheidung angeführt werden.

Die Kopfoberseite von *V. berus* L. weist ein mehr oder weniger deutliches Frontale auf, das oft durch einige kleinere Schildchen von den Supraocularia und den Parietalia getrennt wird (Fig. 4). *V. aspis* L. hat hingegen meistens nur die Supraocularia und das Frontale erkennbar, alle übrigen Schilder sind in größere oder

kleinere Schuppen aufgelöst (Fig. 3). Die Lage des Frontales ist dann sehr häufig nach der Seite verschoben, und das ganze Schild hat eine von der normalen abweichende Form angenommen (Fig. 1 u. 3). An der Kopfseite fällt auf, daß *V. berus* L., wie schon oben betont, nur eine Reihe Schuppen zwischen dem Auge und den Supralabialia hat. *V. aspis* L. hingegen deren zwei (Fig. 5 u. 6). Auf diesen Unterschied hat zuerst Jan aufmerksam gemacht, und Strauch (10) wie Dürigen (5) und Boulenger (2) führen ihn als Hauptunterscheidungsmerkmal an. Beachtenswert ist ferner, daß *V. aspis* L. eine mehr aufgestülpte Schnauzenspitze hat als *V. berus* L. Andrerseits hat, wie schon oben erwähnt, *V. berus* L. *var. bosniensis* Bttgr. zwei Schuppenreihen unter dem Auge. Auch sind die Fälle nicht allzu selten, wo auch die Kreuzotter eine mehr aufgewippte Schnauze hat. Dies sind immerhin noch deutliche Variationen. Schlimmer wird die Sache, wenn sich die beiden Vipern in der Beschilderung des Kopfes (der Pholidose) ähnlich werden und die Anzahl der Schuppen um die Körpermitte, die bei der Kreuzotter gewöhnlich 19, bei der Juraviper aber 21 beträgt, sozusagen ausgetauscht wird. Auch das für die Kreuzotter so charakteristische Zickzackband kann in Flecken aufgelöst werden. In solchen Fällen, die häufiger sind, als man meinen sollte, ist selbst der Fachmann im Zweifel, welchen Vertreter der beiden Vipern er vor sich hat, wie dies auch Werner (12) betont.

Es erübrigt noch ein Wort über die Zeichnung. Wie eben schon gesagt, hat die Kreuzotter ein mehr oder weniger deutlich ausgesprochenes, nach Werner (13) fast stets vorhandenes Zickzackband, die Aspisviper dagegen meist nur zwei Reihen alternierend angeordneter Flecken. Ich persönlich habe bis jetzt bei keiner von mir untersuchten Aspis ein solches beobachtet. Auf Sicilien hat *V. aspis* L. aber bekanntlich eine Varietät, die ein deutlich ausgeprägtes und sehr konstantes Zickzackband zeigt. Nach Schreiber (9) war Schinz nicht so im Unrecht, als er diese Art als eine selbständige (*Vipera hugyi*) bezeichnete. Jetzt wird diese Form *V. aspis var. hugyi* Schinz benannt.

Auch sonst hat die Kreuzotter in manchen Gegenden eine der Aspis sehr ähnliche Zeichnung, so z. B. in Slavonien *V. berus* L. *var. pseudaspis* Schreib. und *V. berus* L. *var. bosniensis* Bttgr., deren große Ähnlichkeit mit der Aspisviper schon Boettger (1) erwähnt. Die beiden Exemplare, die Méhely (8) beschreibt, haben ein sehr deutliches Zickzackband, unterscheiden sich aber von der typischen

Kreuzotter durch die zwei Schilderreihen zwischen dem Auge und den Oberlippenschildern (cf. *V. aspis* L., Fig. 6) und die hohe Schuppenzahl, nämlich 23.

Beachtenswert ist auch das kleine Verbreitungsgebiet der Aspisviper. Nach DÜRIGEN (5) und BLUM (4) kommt sie nur an wenigen Orten vor, gleichsam inselartig in das große Gebiet der Kreuzotter eingestreut, wie dies auch F. MÜLLER (in: Verh. naturf. Ges. Basel, 1883) für die Schweiz bestätigt. Dabei vergesellschaften sich die beiden Vipern nicht, jede erscheint vielmehr allein. In einer Gegend Lothringens sollen nach BLUM (4) allerdings beide gemeinsam vorkommen, was DÜRIGEN (5) auch vom Schlüchttal in Baden berichtet. Ob die nach FÖRSTER (6) im oberen Donautal im südlichen Schwarzwald gefundenen Kreuzottern gleichfalls Aspisvipern sind, ist eine wohl noch eingehend zu untersuchende Frage.

Alle genannten Unterschiede verschwinden aber häufig oder finden sich bei einem Individuum, das gerade der anderen Art angehört. So hat die Kreuzotter bisweilen eine aufgeworfene Schnauzenspitze wie die Aspisviper, oder ihre Parietalia z. B. sind in Schuppen aufgelöst; oder aber *V. aspis* L. hat wie die erstere nur eine Reihe Schuppen unter dem Auge und wie diese nur 19 Schuppenreihen um den Körper statt 21. Auch sind die Fälle gar nicht so selten, daß *V. berus* L. statt des charakteristischen Zickzackbandes nur mehr oder weniger zusammenfließende Fleckenreihen oder gar nur wie die Aspisviper zwei Reihen alternierender Flecken aufweist. Diese Verschiedenheiten der Zeichnung bei der Kreuzotter haben meiner Ansicht nach nichts mit den durch die Anpassung an verschiedene Örtlichkeiten bedingten Färbungsvarietäten gemein. Wohl vermag, wie auch KAMMERER nachweist, Klima und Umgebung Einfluß auf die Färbung auszuüben, auf das scharf ausgeprägte Zickzackband trifft das aber nach meinen Beobachtungen durchaus nicht zu. Dessen Variationen glaube ich eher auf entwicklungsgeschichtliche Ursachen zurückführen zu müssen. WERNER (11) weist in seiner großen Untersuchung über die Zeichnung der Schlangen nach, daß sich aus dem Zusammenfließen der Flecken Bänder und Linien bilden, die Flecken mithin die ältere Zeichnung darstellen. Ebenso betrachtet MÉHELY das unregelmäßig gefleckte Farbkleid als die phyletische Ausgangsform.

Auch BOETTGER (1) ist der Meinung, daß die Aspisviper vielleicht die Stammform oder wenigstens doch die ältere Vipern-Art sei, und SCHREIBER (9) und WERNER (13) äußern sich ähnlich. Ich

selbst schließe mich dieser Ansicht an und werde sie in einer in Vorbereitung befindlichen Arbeit auch meinerseits näher zu begründen suchen.

Was nun die bereits erwähnte geringe Anzahl der Kopfschuppen bei *V. aspis* L. betrifft, so darf diese vielleicht auch als ein Beweis für deren größeres Alter angesehen werden. Die entwicklungsgeschichtlich älteren Reptilien haben nämlich meist nur eine gleichmäßige Schuppenbedeckung, aus der sich allmählich erst durch Verschmelzung der einzelnen Schuppen miteinander die Schilder entwickelt haben. So hätten wir es also nach Tornier bei den manchmal fehlenden Frontal- und Parietalschildern der *V. berus* L. mit sekundär in Schuppen aufgelösten Schildern, also einem Rückschlag auf Ahnenformen (Atavismus) im Darwin'schen Sinne zu tun. Dies ist eine bei allen Reptilien häufig zu beobachtende Tatsache.

Um nun die manchmal schwierige Bezeichnung eines zweifelhaften Exemplars, das zwischen *V. aspis* L. und *V. berus* L. steht, zu erleichtern und zu verhüten, daß die ohnehin schon übergroße Zahl von Variationen noch vermehrt wird, schlagen Tornier und auch Boulenger vor, solche Tiere nach derjenigen Art zu benennen, welcher sie am nächsten zu stehen scheinen. So z. B. eine Aspisviper, die mehr Kreuzottertyp zeigt, als *V. aspis-berus* und umgekehrt. Oder man müßte den Weg einschlagen, den die Amerikaner in solchen Fällen mit Vorliebe gehen, und den Artnamen, der das meiste für sich hat, verdoppeln; in diesem Falle würde also die eben angenommene Aspisviper als *V. aspis berus berus* bezeichnet werden.

Hiermit wäre aber nur die Schwierigkeit der Benennung beseitigt, der Kernpunkt der Streitfrage, ob die Art *V. aspis* zu Recht besteht, jedoch in keiner Weise geklärt. Durch eine Arbeit von Leydig (7) angeregt, folgte ich seinem Beispiel und unterzog die Schuppen der Kreuzotter und der Aspisviper sowie deren Variationen einer eingehenden mikroskopischen Untersuchung. Dabei stellte sich heraus, daß diese Strukturbilder der Schuppen recht gut zu systematischen Untersuchungen dienen können. Wie die Figg. 7 und 8 zeigen, bieten die Schuppen unserer beiden Vipern bei etwa 95facher Vergrößerung recht verschiedene Strukturbilder. Hierbei möchte ich gleich erwähnen, daß eingehende Untersuchungen, die ich zusammen mit Fräulein E. Mohr, Hamburg, in dieser Hinsicht anstellte, einwandfrei ergaben, daß die von Leydig für *V. berus* L.

angegebenen Strukturbilder keineswegs die der Kreuzotter, sondern die der süd-amerikanischen Lanzenschlange oder des Buschmeisters (*Lachesis lanceolatus* LACÉP.) sind! Nach mancherlei Vergleichen gebe ich Fig. 7. Die etwa 95fache Vergrößerung zeigt feine, glatte, oft unterbrochene Längsstreifung (Fig. 7b). Bei *V. berus* L. *var. prester* L. ist das Bild, wie auch LEYDIG erwähnt, fast gleich, nur liegen die einzelnen Streifenteile verhältnismäßig näher zusammen. Bei *V. aspis* L. ist die Streifung weitläufiger; auch sind die Längsstreifen oft durch Querriegel miteinander verbunden (Fig. 8b). Die Häufigkeit, mit der diese Unvollständigkeit der Querriegel auftritt, scheint individuell verschieden zu sein. Auch hat der Zustand des Präparats wohl Einfluß auf das Bild. Die beigegebene Abbildung scheint das Extrem in bezug auf Vollständigkeit darzustellen. Auf jeden Fall aber zeigt das Strukturbild der Kreuzotter-Schuppe sich von dem der Aspis-Schuppe vollständig verschieden, und ich benutze diese an vielen Exemplaren nachgeprüfte Verschiedenheit, um der Aspisviper ihre Stellung als selbständige Art erhalten zu helfen.

Literaturverzeichnis.

1. BOETTGER, O., Reptilien, in: BREHM's Tierleben, 3. Aufl., Vol. 7, 1892.
2. BOULENGER, G. A., Catalogue of the snakes in the British Museum, Vol. 3, 1896.
3. —, An investigation into the variations of the Viper in Great Britain, in: Zoologist, 1892.
4. BLUM, J., Verbreitung der Kreuzotter in Deutschland, in: Abh. Senckenb. naturf. Ges. Frankfurt, Vol. 15, 1888.
5. DÜRIGEN, B., Deutschlands Reptilien und Amphibien, Magdeburg 1897.
6. FÖRSTER, F., Bemerkungen zur heimischen Schlangenkunde, in: Mitt. bad. zool. Ver., Vol. 9—18, 1901—1908.
7. LEYDIG, F., Die äußere Bedeckung der Reptilien und Amphibien I, in: Arch. mikrosk. Anat., Vol. 9, 1873.
8. MÉHELY, L., Herpetologische Verhältnisse des Mecsekgebirges und der Karpathen, in: Ann. Mus. Hung., Vol. 3, 1905.
9. SCHREIBER, E., Herpetologia europaea, 2. Aufl. 1912.
10. STRAUCH, A., Synopsis der Viperiden. in: Mém. Acad. Sc. St. Pétersbourg, 1869.
11. WERNER, F., Untersuchungen über die Zeichnung der Schlangen, 1890.
12. —, Bemerkungen über europäische Tropidonotusarten, in: Biol. Ctrbl., Vol. 10, 1890.
13. —, Reptilien, Vol. 2, in: BREHM's Tierleben, 4. Aufl., Vol. 5, 1914.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 1.

Fig. 1. *Coronella austriaca* Laur., Kopf von oben.

Fig. 2. Dieselbe, Kopf von der Seite.

Fig. 3. *Vipera aspis* L., Kopf von oben.

Fig. 4. *Vipera berus* L., Kopf von oben.

Fig. 5. Dieselbe, Kopf von der Seite.

Fig. 6. *Vipera aspis* L., Kopf von der Seite.

Fig. 7. a Rückenschuppe von *Vipera berus* L. b Strukturbild derselben Schuppe.

Fig. 8. a Rückenschuppe von *Vipera aspis* L. b Strukturbild derselben Schuppe.

Fig. 3 nach Photographie des Verfassers (Mus. Senckenberg No. 9481 g), alle übrigen Zeichnungen von Frl. E. Mohr, Hamburg.

Über das Vorkommen von Streptocephalus auritus Koch in Deutschland.

Von

Hans Osterwald und **Albrecht Schwan.**

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Halle.)

Mit Tafel 2 und 3 Abbildungen im Text.

Am 28. Juni 1914 ist *Streptocephalus auritus* Koch von uns in der Nähe von Halle aufgefunden worden. Damit steht das Vorkommen dieses schönen Branchipodiden in Deutschland mit Sicherheit fest. Allerdings hat schon Koch (8) um das Jahr 1840 diese Form in Deutschland gefunden. Obwohl seine Angaben ziemlich kurz sind und sich nur auf ein weibliches Weingeistexemplar beziehen, so folgt doch aus ihnen sowie aus der beigegebenen Tafelabbildung, daß es sich um keine andere Form handeln kann, und obwohl der Fundort nicht näher angegeben ist, so geht doch aus dem Titel seines Werkes hervor, daß das ihm vorgelegene Exemplar aus Deutschland stammen muß. Ein sicherer Fundort war jedenfalls in Deutschland bis jetzt nicht bekannt.

Und so zählt dann auch Daday (3) als Heimat für diesen Branchipodiden außer Nord-Afrika nur Süd-Rußland und Österreich-Ungarn auf. Als westlichste Grenze in Europa bezeichnet er den Längengrad Wiens. Deutschland schließt er aus, obwohl ihm die Arbeit Koch's bekannt ist.

Auch Wolf (13) schreibt: „*Streptocephalus auritus* Koch (= *torvi-*

cornis WAGA) ist in einem weiblichen Exemplar von KOCH 1840 beschrieben worden. Ehe nicht weiteres Material aufgefunden wird, kann diese hauptsächlich in Rußland-Österreich-Ungarn sich vorfindende Art nicht als heimatberechtigt [d. h. für Deutschland, d. V.] angesprochen werden."

Im übrigen ist es das gleiche Tier, welches WAGA (12) 1842 bei Warschau gefunden hat und unter dem Namen *Streptocephalus torvicornis* beschreibt.[1])

Da die vorhandenen Angaben sich zum Teil nur auf konservierte Exemplare stützen und die äußere Morphologie, besonders die Farben, wenig berücksichtigen, wollen wir etwas näher auf diese Verhältnisse eingehen. Wir haben lebende Tiere in größerer Anzahl vor uns. Da die vorhandenen Angaben recht zerstreut sind, möchten wir nicht versäumen, sie zusammenzufassen und, auch nach der biologischen Seite hin, zu ergänzen.

Die Tiere bieten einen wunderschönen Anblick. Beim Schwimmen drehen sie den Rücken nach unten, die Furca ist leicht dorsalwärts, also nach unten, gekrümmt. Der Körper ist aber trotzdem ziemlich gestreckt. Kommen sie auf den Boden, so wenden sie sich häufig um und kriechen scheinbar auf der Unterlage entlang. Die Bewegung des Schwimmens ist recht schnell und sehr stetig. Die Steuerung geschieht wohl hauptsächlich durch die Furca. Dies ist besonders schön beim Ausweichen vor einem Hindernis zu beobachten. Die Tierchen sind imstande, recht plötzliche Wendungen auszuführen. Die Fortbewegung geschieht durch die Schwimmfüße, die dabei die bekannte wellenförmige Bewegung der Phyllopoden-Extremitäten zeigen, die an den Anblick eines wogenden Kornfeldes erinnert.

Die Größe unserer Tiere ist ziemlich bedeutend und recht

1) In der Literatur findet sich außer den oben genannten Bezeichnungen bei CLAUS (2) der Speciesname *torticornis*. Da dieser die Arbeit von BRAUER (1) zitiert, der von *torvicornis* redet, so handelt es sich möglicherweise um eine versehentliche oder absichtliche Korruption des Namens *torvicornis*. Jedenfalls möchten wir mit DADAY die beiden Bezeichnungen für identisch halten. WAGA betont in seiner Arbeit die enorme Entwicklung der 2. Antenne beim ♂ im Gegensatze zu anderen ihm bekannten Branchipodiden; daher jedenfalls seine Bezeichnung (*torvus* = grimmig, furchtbar). Die CLAUS'sche Bezeichnung (*tortus* = gedreht) gibt kein gerade für d i e s e Species charakteristisches Merkmal an. FRITSCH (4) gibt übrigens in seiner Arbeit (p. 562) ganz unvermittelt *torvinicornis* an, nachdem er vorher die Bezeichnung *torvicornis* benutzt hat. Beide Bezeichnungen sind wohl ohne weiteres als identisch aufzufassen.

konstant. ♂ 34 mm, ♀ 36 mm. Innerhalb der Species *auritus* schwanken indessen die Größen sehr. DADAY macht folgende Angaben: *torvicornis* (= *auritus* KOCH) ♂ 18—27 mm. ♀ 17,5—29 mm; *torv. var. rubricaudatus* ♂ 11—15 mm, ♀ —: *torv. var.* BUCHETI ♂ 21 bis 30 mm, ♀ 23—31 mm. Dazu kommt noch KOCH's Maßangabe des ♀ mit 26 mm. Aus unseren Maßangaben kann man entnehmen, daß wir ZOGRAF's (14) Angaben für unseren Fundort nicht bestätigen können. Er schreibt: „Bei *Str. aur.* . . . sind die Männchen größer und kräftiger gebaut als die Weibchen."

Das ♂ ist im Gesamteindruck fast durchsichtig hell, gallertartig opak. Die Schwimmfüße zeigen einen hellbräunlichen Anflug. Die 2. Antenne, die beim ♂ besonders groß ist, und das Abdomen sind leicht blaugrün gefärbt, während die Furca mit Ausnahme ihrer Basis, die die Färbung des Abdomens hat, leuchtend orangerot gefärbt ist.

Das ♀ hat die gleiche Färbung, nur sind alle Farbtöne etwas kräftiger. Auch ist der dorsale Teil des Abdomens hellbraun gefärbt. Ferner kommt dazu die Färbung des „Uterus". Dieser ist bekanntlich ein dünnwandiger Sack innerhalb des gestreckt kegelförmigen Brutraumes, der rhythmische Kontraktionen ausführt. Hierdurch werden die zahlreichen braungelben Eier durcheinander geschüttelt, vielleicht durchlüftet. Dieser „Uterus" zeigt eine prachtvolle karminrote Färbung.

Infolge des dunkeln Untergrundes erscheinen die durchsichtigen Tiere ebenfalls dunkel, sie heben sich von ihrer Umgebung fast nicht ab. KOCH's Farbenangaben decken sich mit den unserigen (s. Taf. 2 Fig. 1).[1])

Nur fehlen bei ihm die lebhafteren Töne des Rot und Blaugrün. WAGA gibt eine farbige Abbildung beider Geschlechter. Sie zeigen eine rosarote Farbe, nur der Brutraum des ♀ ist blau gefärbt. KLUNZINGER (7) schildert den am Roten Meere gefundenen *Streptocephalus auritus* folgendermaßen: „. . . der Körper ist durchsichtig, farblos oder schwach rötlich durch das durchscheinende Blut [vgl. WAGA?, d. V.]. Nur das letzte Abdominalsegment mit seinen Endgabeln, sowie der Sack in der Eiröhre des Weibchens, ist lebhaft mennigrot pigmentiert." Auch CLAUS sieht die „karmoisinrote Färbung des Uterus".

---

1) Für Anfertigung dieser Abbildung sind wir Herrn cand. zool. W. SCHNAKENBECK zu großem Danke verpflichtet.

Was die übrige Morphologie anbelangt, so wollen wir nur auf die Merkmale eingehen, die zur Bestimmung der Species wichtig sind, da eingehendere Schilderungen hierüber, wenn auch recht zerstreut, vorhanden sind.

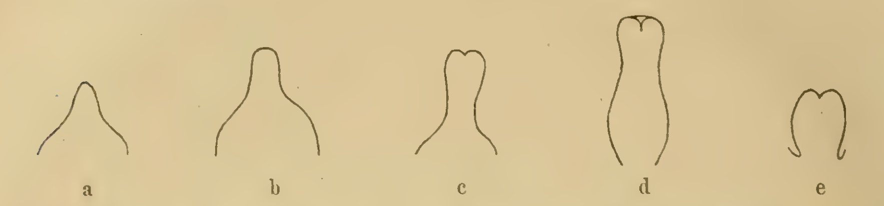


Fig. A. Stirnfortsatz des ♂ von *Streptocephalus auritus* Koch.
a *Strept. aur.* (= *torv.* Waga) nach Daday. b *Strept. aur. var. bucheti* nach Daday. c *Strept. aur. var. rubricaudatus* nach Daday. d *Strept. aur.* Original. e *Strept. aur. var. braueri* nach Brauer.

1. Stirnfortsatz des ♂: Bei unserer Form ist es ein längliches, ziemlich zylindrisches Gebilde (Fig. A d). Die Basis ist breit, die Mitte verjüngt, das Ende kolbig verdickt. Hier zeigt sich frontal eine seichte, keilförmige Furche, die nur beim Drehen des lebenden Objekts zu sehen ist. Ein Vergleich mit den vorhandenen Angaben über *Str. aur.* ergibt einige Unterschiede, die am besten aus der Zusammenstellung (Fig. A) hervorgehen. Danach ist diese Furche mehr oder weniger tief eingeschnitten.

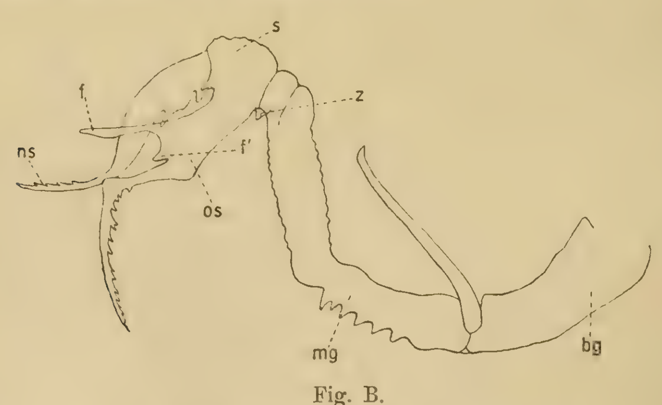


Fig. B.

Fig. B. *Streptocephalus aur.* II. Antenne. ♂.

2. II. Antenne. a) Bei dem ♂ ist die Greifantenne sehr groß und zweimal geknickt. Das Basalglied (Fig. B *bg*) ist ziemlich lang, zylindrisch, trägt am Ende einen tentakelähnlichen Anhang, der etwas

länger als das Basalglied selbst ist. Das Mittelglied ist etwas querrunzelig, besitzt eine kniеartige Biegung. Die erste Hälfte trägt an der oberen Seite (die Bezeichnung „oben“ bzw. „unten“ entspricht bei den Antennen der Haltung in der Ruhelage bei Rückenlage des Körpers) 4—10 Zähne, von denen 1, 2 oder 3 stärker entwickelt sein können. Manchmal befindet sich diese stärker entwickelte Partie der Zähne distal, bisweilen auch in der Mitte dieser Reihe. Die Zahl schwankt ebenfalls (wir untersuchten 6 ♂♂); bei einem Exemplar befanden sich auf der linken Antenne 5 und auf der rechten 10 derartige Zähnchen. Wir erwähnen dies hier deshalb etwas ausführlicher, weil Daday die Varietät *rubricaudatus* Klunz. nur wegen der blattförmigen stärkeren Ausbildung einer dieser Papillen errichtet. Der scherenförmige Endteil (*s*) ist mächtig entwickelt. Zwischen seiner Basis und dem distalen Ende des Mittelgliedes befindet sich ein kleiner konischer Zapfen (*z*). Der obere Scherenarm (*os*) ist zunächst breit und läuft in einen dünnen langen Fortsatz aus. Dieser ist fast rechtwinklig gebogen, an dem Scheitel dieses Winkels trägt er einen mäßig entwickelten Knopf; der Rand dieses Fortsatzes ist bezahnt. Dieser obere Scherenarm trägt an seinem Grunde am Innenrande zwei Fortsätze (*ff'*), von denen der längere (*f*) mit einer dünnen dreieckigen Platte beginnt und in einen dünnen Finger ausläuft und von denen der andere (*f'*) nur einen kleinen Zahn darstellt. Der untere Scherenast (*us*) ist einfach, schwach S-förmig gekrümmt; am distalen Ende sind 3 oder 4 zahnartige, enganliegende Spitzen vorhanden, kleiner als die des oberen Scherenarmes. An seinem proximalen Ende läuft er in 2 Loben aus.

b) ♀: Die II. Antenne stellt hier eine dünne Platte dar (Fig. C), etwa löffelförmig, die stumpfe Seite nach vorn. Hier trägt sie eine kleine Spitze, etwas nach innen verschoben, und einige kleine Börstchen.



Fig. C.
Streptocephalus aur.
II. Antenne. ♀.

Wenn wir dem Beispiel Daday's folgen würden, müßten wir auch unser Tier als eine besondere Varietät ansehen und es dementsprechend benennen, da es weder mit der von Daday als Typus bezeichneten Form noch mit einer seiner Varietäten völlig übereinstimmt. Dies geht auch aus einem Vergleich unserer Abbildungen mit den von Daday gegebenen hervor. Wir sind vielmehr der Meinung, daß man bei der besonderen Benennung örtlicher Abweichungen sehr vorsichtig sein muß und sie nur auf Grund eines

reichen Materials vornehmen darf. Was das bedeutende Schwanken der Längenangaben anbelangt, so möchten wir auch hierfür die örtlichen Verschiedenheiten verantwortlich machen und verweisen auf eine analoge Angabe von Schauss (11) und Nitsche (10), die für *Chiroephalus grubii* ein weitgehendes Variieren der Länge mit der Örtlichkeit anführen. Außerdem zitieren wir noch Brauer, der in einem Teich temporale Längenunterschiede feststellte. „Für . . . *Branchipus torvicornis* wirkt das Gefrieren des Bodens dem Austrocknen gleich und er entwickelt sich in warmen Frühlingstagen in den Schneewasserlachen gerade so wie im Hochsommer in warmen Regenlachen. Sehr häufig geht derselbe bei Rückschlägen der Temperatur aber im Frühlinge zu Grunde. Die überdauernden Individuen erreichen dann stets eine bedeutendere Grösse als zur Sommerszeit.“

Gefunden wurden die Tiere in einem kleinen Tümpel. Dieser liegt frei in einem Anger auf lehmigem Untergrund. Er ist ungefähr kreisförmig und besitzt einen Durchmesser von 6 m. Die Tiefe ist ca. 40 cm. Am Rande ist ein etwa 1 m breiter Gürtel von üppiger Sumpfflora von Binsen, Schilf und Sumpfgräsern aller Art vorhanden; Algen fehlen, auch ist das Wasser selbst frei von Pflanzen. Obwohl die Lache einen trüben Eindruck macht, ist das Wasser selbst klar. Allerdings werden bei geringster Bewegung ganze Wolken des feinen Bodenschlammes aufgewühlt.

Daß das Wasser selbst klar ist, geht schon aus dem zahlreichen Auftreten von *Diaptomus vulgaris* Schmeil hervor. Dieser Kruster kommt bekanntlich nur in klaren Wassern, Steinbruchteichen usw. vor. Sonst ist die Fauna nicht besonders reich; einige Daphnien, Larven von *Pelobates fuscus* und *Triton*, beide in ziemlicher Menge, ferner *Notonecta* und *Dytiscus* sind hier zu nennen.

Der Tümpel trocknet im Laufe des Sommers aus. In allernächster Nähe übrigens, nur wenige Meter auf dem gleichen Anger von ihm entfernt, sind noch zwei ähnliche Wasseransammlungen. Jedoch enthalten diese den *Str. aur.* nicht. Vielleicht ist hier die dichte Pflanzenflora, besonders Algen, dafür verantwortlich zu machen. Auch riecht hier das Wasser infolge der reichlichen organ. Substanz recht faulig, zum Unterschied von dem *Streptocephalus*-Tümpel.

Am ersten Fundtage, 28. Juni, waren etwa 25 Tiere zu zählen, während am 2. Juli nur noch 8—10 beobachtet wurden. Am 11. Juli waren nur noch 2 ♀♀ vorhanden. Am 15. Juli befand sich überhaupt kein Wasser mehr im Tümpel. Die ♀♀ trugen immer einen gefüllten

Eiersack, weshalb man annehmen kann, die Entwicklungsperiode ging ihrem Ende zu. Dies scheint auch daraus hervorzugehen, daß die Zahl der ♂♂ im Verhältnis zu den ♀♀ immer mehr zurück ging, während am ersten Fundtage die Zahl beider Geschlechter ungefähr gleich war.

Was das Ablegen der Eier anbelangt, so wurde in einem Falle beobachtet, daß das ♀ dabei sein Abdomen rechtwinklig dorsalwärts krümmte und in dieser krampfartigen Haltung längere Zeit in Spiralen durch das Wasser schwamm.

Eine bestimmte Regelmäßigkeit im Auftreten der Species der Jahreszeit nach läßt sich bis jetzt noch nicht feststellen. Wir begnügen uns daher damit, die vorhandenen Angaben zusammenzustellen: Zograf: Frühjahr in Südost-Rußland. Daday: 12. u. 14. Juni Marokko. Waga: 13. Juli bei Warschau. Klunzinger: Dezember am Roten Meer (nach dem ersten Wintergruß). Fritsch gibt für einen Teich in Böhmen nähere Angaben: August 1862 vorhanden. Der Tümpel behielt den ganzen Winter durch Wasser, und am 26. Februar 1863 fanden sich darin erwachsene *Branchipus*. Im Frühjahr verschwand das Wasser: am 1. September fielen heftige Regengüsse, worauf sich am 1. Oktober wieder neue *Branch.* zeigten. Am 14. April 1864 erschienen die ersten *Branch.*, und als sich im April 1865 der Tümpel neu mit Schneewasser füllte, traten am 24. April wieder diese Tiere auf.

Angaben über Nahrung konnten wir in der Literatur nicht finden. Bei Untersuchung der Kotballen fanden wir zahlreiche Reste von Daphnien-Extremitäten und Pflanzenteile. Die Untersuchung des Darminhaltes war nicht mehr möglich, da die dafür in Aussicht genommenen Tiere in der Nacht plötzlich eingingen. Obwohl den Tieren auch reichlich *Diaptomus* zur Verfügung standen, konnten wir davon keine Überreste finden.

Zum Schluß möchten wir nicht verfehlen, auch an dieser Stelle Herrn Prof. Dr. Haecker für sein Interesse an unserer Arbeit unseren verbindlichsten Dank auszusprechen.

Literaturverzeichnis.

1. Brauer, Fr., Beiträge zur Kenntnis der Phyllopoden, in: SB. Akad. Wiss. Wien, Vol. 75, 1. Abt., 1877.
2. Claus, Carl, Untersuchungen über die Organisation und Entwicklung von Branchipus und Artemia, in: Arb. zool. Inst. Wien, Vol. 6, 1886.
3. Daday de Deés, Eug., Monographie syst. des Phyllopodes anostracées, in: Ann. Sc. nat. (9), Vol. 11, 1910.
4. Fritsch, A., Über das Vorkommen von Apus und Branchipus in Böhmen, in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Vol. 16, 1866.
5. Grube, A. E., Bemerkungen über die Phyllopoden, nebst einer Übersicht ihrer Gattungen und Arten, in: Arch. Naturgesch., Jg. 19, 1853.
6. Keilhack, L., Phyllopoda, in: Brauer, Süßwasserfauna Deutschlands, Jena 1909.
7. Klunzinger, Über Branchipus rubricaudatus n. sp., in: Z. wiss. Zool., Vol. 17, 1867.
8. Koch, C. L., Deutschlands Crustaceen, Myriapoden und Arachnoiden, Heft 31—36, Regensburg 1838—1841.
9. Leydig, Fr., Über Artemia salina und Branchipus stagnalis, in: Z. wiss. Zool., Vol. 3, 1851.
10. Nitsche, H., Über die Geschlechtsorgane von Branchipus grubii, ibid., Suppl. zu Vol. 25, 1875.
11. Schauss, R., Notizen zur Branchiopoden-Fauna des Vereinsgebietes, in: SB. nat. Ver. preuß. Rheinlande Westfalen 1908, Bonn 1909.
12. Waga, M., Nouvelle espèce de crust. du genre des Branchiopodes, in: Ann. Soc. entomol. France, Vol. 11, 1842.
13. Wolf, E., Die geographische Verbreitung der Phyllopoden, mit besonderer Berücksichtigung Deutschlands, in: Verh. zool. Ges. 1908.
14. v. Zograf, U., Phyllopoden-Studien, in: Z. wiss. Zool., Vol. 86, 1907.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 2.

Fig. 1. *Streptocephalus auritus* Koch. ♀, nach dem Leben gezeichnet.

G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. S.

G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.

ZOOLOGISCHE JAHRBÜCHER

ABTEILUNG
FÜR
SYSTEMATIK, GEOGRAPHIE UND BIOLOGIE DER TIERE

HERAUSGEGEBEN
VON
PROF. DR. J. W. SPENGEL
IN GIESSEN

BAND 42, (SCHLUSS-)HEFT 5/6

MIT 10 ABBILDUNGEN IM TEXT UND 5 TAFELN



JENA
VERLAG VON GUSTAV FISCHER
1920

Die „Zoologischen Jahrbücher“ (Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere) erscheinen in zwangloser Folge. Je sechs Hefte bilden einen Band. Der Preis wird für jedes Heft einzeln bestimmt.

Inhalt.

(Abt. f. Syst., Bd. 42, 5/6)

Beiträge zur Systematik und Morphologie der mittel-europäischen Hummeln.

Von

Edgar Krüger.

Mit Tafel 3—7 und 8 Abbildungen im Text.

Einleitung.[1])

Auf die Schwierigkeiten, welche das Studium gerade der Hummeln macht, ist schon oft hingewiesen worden. „Es gibt wohl kaum eine zweite Insektengattung, in der die Färbung in dem Maße variiert, wie bei *Bombus*“ schreibt O. Schmiedeknecht.[2]) Mit dieser Unbequemlichkeit hat zunächst jeder Systematiker zu kämpfen, wenn er Hummeln bestimmen will. Diese Farbenvariabilität, welche die Formenkenntnis und die Bestimmung sehr erschwert, ließ in mir den Plan reifen, die Tiere einmal genauer auf ihre plastischen Merkmale zu untersuchen und auch Körperteile heranzuziehen, die bisher nur geringe oder gar keine Berücksichtigung gefunden hatten. Es lag mir daran, mich von der Färbung möglichst unabhängig zu machen. Diese Untersuchungen übergebe ich hiermit der Öffentlichkeit. Es zeigte sich aber, daß die einzelnen plastischen Merkmale noch in weit größerem Maße individuell variieren, als bekannt war. Deshalb

1) Infolge des Krieges kann diese Arbeit, welche im Dezember 1915 abgeschlossen wurde, erst jetzt erscheinen. Die Hauptergebnisse wurden von mir in einer vorläufigen Mitteilung (Zur Systematik der mitteleuropäischen Hummeln in: Entomol. Mitt. Vol. 6, No. 1—3, 1917) veröffentlicht.

2) In: Apidae Europaeae, Fasc. 4, p. 253.

möchte ich hervorheben, daß die von mir angegebenen Unterschiede von seiten der Fachgelehrten einer eingehenden Überprüfung unterzogen werden müssen, da von vielen Formen doch nur ein verhältnismäßig geringes Material untersucht werden konnte. Manche der angegebenen Merkmale lassen sich ferner bei einer Bestimmung der Formen deswegen nicht praktisch verwerten, weil mit ihrer Feststellung, wie weiter unten noch auseinandergesetzt werden soll, eine Beschädigung, wenn nicht gar eine Vernichtung der betreffenden Exemplare verbunden ist. Die Klarstellung der morphologischen Unterschiede, ich komme damit auf den zweiten Punkt meiner Untersuchungen, gipfelte aber keineswegs in der analytischen Verwertung derselben, sondern sollte, hinausgehend über ihren rein determinierenden Charakter, Aufschluß über die Stellung der Arten untereinander geben. Wohl verstanden, war es zunächst nicht die Absicht, die Verwandtschaft der Formen festzustellen, sondern klarzulegen, auf welcher Höhe der morphologischen Divergenz einzelne nahverwandte Formen stehen. Das, was wir im allgemeinen Art nennen, darüber ist man sich wohl überall klar, ist kein feststehender, einheitlich strenger Begriff. Die Arten stehen durchaus nicht gleichwertig nebeneinander. Wie die Erhebungen eines Grates mehr oder weniger tief und scharf voneinander getrennt sind, manche nur als unbedeutende, eines Namens unwerte Erhebungen gelten dürfen, andere dagegen reinlich und scharf herausgemeißelt aus ihrer näheren Umgebung sich zu stolzem Gipfelbau erheben, so sitzen gewissermaßen auch die Arten ihrem gemeinsamen Unterbau als ungleichwertige Erhebungen auf. Wie an der Schneide des Grates die geologischen Kräfte unaufhaltsam, aber örtlich ungleichmäßig arbeiten, bald einen selbständigen Gipfel spalten, zersägen und in eine Reihe untergeordneter Erhebungen zerklüften, bald eine schwache Erhöhung zu selbständiger Bedeutung erheben, so setzen auch die Naturkräfte bei der Herausarbeitung der Arten ungleichmäßig ein. Herauszufinden, wie weit diese Zerklüftung, d. h. die Artbildung, nun bei der jeweiligen Form gediehen ist, ist die Aufgabe des Spezialisten. Aber diese Aufgabe erfährt sofort eine Beschränkung, insofern es sich zunächst um die Feststellung morphologischer Merkmale handelt, denn eine vollständige Klärung kann nur erreicht werden, wenn auch die inneren Verschiedenheiten der Formen untersucht werden, d. h. wieweit sie physiologisch different geworden sind. Dazu sind Experimente nötig, die mir leider bei meiner Untersuchung nicht möglich waren. Gleichwohl lassen sich aus bestimmten Beobach-

tungen Schlüsse ziehen, welche zu einer indirekten Klärung der physiologischen Verschiedenheit bestimmter Formen führen. Es sei des weiteren betont, daß es sich bei meinen Untersuchungen nicht um die Feststellung des absoluten Betrages der Divergenz der Arten handeln kann, sondern nur um den relativen Betrag, und auch dieser ist noch subjektiven Schätzungen unterworfen.

Es war klar, daß, wenn die Merkmale der Formen geprüft wurden, sich auch Anhaltspunkte für die Verwandtschaft der Arten ergeben mußten. Diese Verwandtschaftsbeziehungen so scharf wie möglich herauszuarbeiten, war eine weitere Aufgabe, und es lag die Versuchung nahe, einen Stammbaum der Gattung *Bombus* zu geben. Ich glaube aber mit O. Vogt, daß ein derartiger Versuch a priori scheitern muß, sobald man nur einen engen Kreis von Formen zur Untersuchung heranzieht, wie ihn die mittel-europäischen Hummeln darstellen. Ein solcher Versuch hat nur dann Aussicht, den tatsächlichen Verhältnissen gerecht zu werden, wenn wir alle auf der Erde vorhandenen Arten der Gattung berücksichtigen. Ob meine Absicht, die Untersuchungen zu vervollständigen, sich verwirklichen läßt, hängt neben anderen Umständen davon ab, genügendes Material zu erhalten. Aber gesetzt den Fall, daß die kritische Behandlung der ganzen Gattung *Bombus* mir oder anderen gelingen sollte, so wäre das Gelingen, einen Stammbaum aufzustellen, doch noch recht zweifelhaft. Solange wir noch nicht ausreichende Kenntnisse über die glazialen und tertiären Hummeln haben, und diese sind bisher minimal, solange wird die Aufstellung eines Stammbaumes ein frommer Wunsch bleiben. Wohl aber dürfte es gelingen, selbst im engen Rahmen der mittel-europäischen Hummeln die Verwandtschaft der Formen untereinander aufzuhellen und damit einen, wenn auch nur bescheidenen Beitrag zu liefern. So, und nur so, sind meine auch auf diesen Punkt gerichteten Untersuchungen aufzufassen.

Leider standen mir, wie schon erwähnt, nicht überall soviel Stücke einer Form zur Verfügung, wie es bei der großen Variabilität der Hummel geboten schien. Daß ich aber doch sämtliche mitteleuropäischen Formen mit Ausnahme des Männchens von *B. alpinus* und des Weibchens von *B. cullumanus* habe untersuchen können, verdanke ich vor allem dem freundlichen Entgegenkommen der Herren I. D. Alfken (Bremen), R. Wagner (Hamburg), des Herrn Dr. H. Augener (Hamburg), im besonderen Maße den Herren Dr. H. Friese (Schwerin) und Prof. Dr. O. Vogt (Berlin), die mir eine große Zahl seltener oder schwer zu beschaffender Arten bereitwilligst zur Ver-

fügung stellten. Allen Herren, die mich bei meiner Arbeit unterstützten, spreche ich meinen besonderen, herzlichen Dank aus.

I. Teil.
Die plastischen Merkmale der Hummeln.

Maße des Kopfes, der Wange und des Clypeus.

Meine Untersuchungen gingen aus von der Form des Kopfes. Die Länge des Kopfes, der Wangen und des Clypeus hielt ich nämlich in Übereinstimmung mit den meisten Forschern für grundlegend. Aber gesetzt den Fall, daß diese Merkmale wirklich von übergeordneter Bedeutung sind, — wieweit sie es sind, wird weiter unten noch eingehender zu erörtern sein —, so ließe sich auf die Maße des Kopfes allein die Untersuchung nicht aufbauen. Deswegen wurde außer der Länge und Breite der erwähnten Kopfteile noch die Bildung des Clypeus und der Wangen im einzelnen, die Stellung der Ocellen, die Gestalt der Oberlippe, der Mandibeln, der Fühler, der Metatarsen der Mittel- und Hinterbeine, die Punktierung des Kopfes, des Thorax, besonders des Mesothorax und die des Hinterleibes, ferner die Form des letzten Abdominalsegments herangezogen. Am eingehendsten wurden die Weibchen untersucht, weil mir bei diesen die plastischen Merkmale bisher etwas stiefmütterlich behandelt zu sein schienen. Bei den Männchen wurden besonders die Genitalien, aber auch sonstige plastische Merkmale, einer Nachprüfung unterzogen. Dagegen habe ich die Arbeiter bei meinen Untersuchungen aus äußeren Gründen fast ausschließen müssen.

Das Längenbreitenverhältnis des Kopfes; der Kopfindex der Weibchen.

Zunächst seien hier die Kopfformen der Weibchen, wie sie Schmiedeknecht und Hoffer beschreiben, in der Reihenfolge der Schmiedeknecht'schen Sektionen und unter Auslassung der nicht von mir untersuchten Formen aufgeführt. Es sei bemerkt, daß Hoffer im wesentlichen die lateinischen Angaben von Schmiedeknecht übernommen und übersetzt hat, doch lassen gewisse Abweichungen erkennen, daß der genannte Forscher die Angaben Schmiedeknecht's nachgeprüft hat.

Die Beschreibungen Schmiedeknecht's und Hoffer's [1]) stimmen

1) E. Hoffer, die Hummeln Steiermarks, I. u. II. Hälfte, in: Jahresber. Steiermärk. Landes-Oberrealschule Graz, 1882—1883.

Sectio	No.	Weibchen	Schmiedeknecht	Hoffer
I	1	*B. hortorum* L.	Caput valde elongatum	Kopf außerordentlich stark verlängert
		Der *B. hortorum* Schmiedekn. umfaßt außer dem eigentlichen *B. hortorum* noch den *B. ruderatus* F., *B. consobrinus* Dahlb. und den *B. argillaceus* Scop.		
	2	*B. subterraneus* L. = *B. latreillellus* Kirby.	Caput elongatum	Kopf verlängert
	3	*B. distinguendus* Mor.	Structura fere omnino praecedenti aequalis	Kopf verlängert
	4	*B. gerstaeckeri* Mor.	Caput valde elongatum	Kopf außerordentlich verlängert
II	8	*B. alpinus* L.	Caput elongatum	Kopf verlängert
III	9	*B. lapponicus* Fabr.	Caput sat breve	Kopf ziemlich kurz
	12	*B. pratorum* L.	Caput subelongatum	Kopf etwas verlängert
	13	*B. jonellus* K. = *B. scrimshiranus* Kirby.	Caput breve	Kopf kurz
	14	*B. pyrenaeus* Pér.	(„tête conformée comme chez l'alticola". Pérez.)	wie bei *lapidarius*, also Kopf kurz
		Diese Bemerkung steht bei Hoffer bei seinem *B. alticola* vermerkt, der aber wohl wenigstens zum Teil dem *B. pyrenaeus* entspricht. Die Unterschiede zwischen den beiden hat Hoffer ebensowenig wie Schmiedeknecht klar erkannt		
	15	*B. hypnorum* L.	Caput distincte elongatum	Kopf deutlich verlängert
IV	16	*B. ruderarius* Müller = *B. rajellus* Kirby	Caput subelongatum	Kopf etwas verlängert
	17	*B. alticola* Kriechb.	Forma capitis ut *B. lapidarii* i. e. sat brevis	(Siehe Bemerkung bei *B. pyrenaeus* Pér.)
	18	*B. silvarum* L.	Caput subelongatum	Kopf ziemlich verlängert
	19	*B. equestris* F. = *B. arenicola* Thoms.	quoad structuram fere omnino *B. silvarum similis*	—
	20	*B. agrorum* Fabr.	Caput satis elongatum	Kopf etwas verlängert
	21	*B. muscorum* Fabr. = *B. cognatus* Steph.	Caput subelongatum	Kopf etwas verlängert
	22	*B. solstitialis* Pz. = *B. variabilis* Schmied.	Caput subelongatum	Kopf ziemlich verlängert
	23	*B. laesus* Mor.	ohne nähere Angabe	
	24	*B. mucidus* Gerst.	ebenfalls ohne Angabe	
V	25	*B. mendax* Gerst.	Caput subelongatum	Kopf ziemlich verlängert
VI	26	*B. fragrans* Pallas	Caput parum elongatum	Kopf wenig verlängert
	29	*B. pomorum* Panz.	Caput elongatum	Kopf verlängert
VII	31	*B. lapidarius* L.	Caput satis breve	Kopf kurz
	33	*B. soröensis* Fabr.	Caput satis breve	Kopf ziemlich kurz
	34	*B. cullumanus* Kirby	ohne nähere Angabe	—
	36	*B. mastrucatus* Gerst.	Caput breve	Kopf auffallend kurz
VIII	37	*B. confusus* Schenck	Caput satis breve	Kopf wenig verlängert
IX	38	*B. terrestris* L.	(umfaßt den *B. lucorum* L.) Caput transversum	Kopf sehr kurz

im allgemeinen überein. Bei *B. silvarum*, *agrorum*, *solstitialis*, *mendax*, *lapidarius*, *mastrucatus* und *confusus*[1]) weichen die beiden Forscher etwas voneinander ab. So nennt SCHMIEDEKNECHT den Kopf von *B. lapidarius* wie den von *confusus* satis breve, HOFFER beschreibt den Kopf von *B. lapidarius* als kurz, den von *B. confusus* als wenig verlängert usw.

Wir sehen also, daß die beiden Autoren nicht überall die gleiche Ansicht über das Breitenlängenverhältnis des Kopfes der einzelnen Arten haben. Wie sollte das auch anders sein, da die Angaben auf Augenmaß, aber nicht auf genaue Messungen gegründet sind; wenigstens wird von keinem der beiden Autoren erwähnt, daß sie solche vorgenommen haben. Soweit ich die Literatur kenne, sind FRIESE u. v. WAGNER außer SKORIKOV[2]) die einzigen, die die Köpfe der Hummeln, wenigstens bei einzelnen Arten, gemessen haben. Nach brieflicher

Weibchen	FRIESE u. v. WAGNER	L.:B. in mm
B. mastrucatus GERST.	Kopf so lang wie breit	—
B. terrestris L.	Kopf so lang wie breit	—
B. soröensis FABR.	Kopf etwas länger als breit	—
B. pratorum L.	Kopf etwas länger als breit	—
B. derhamellus K. (*ruderarius* MÜLLER)	Kopf etwas länger als breit	—
B. lapidarius L.	Kopf länger als breit	—
B. confusus SCHENCK	Kopf länger als breit	—
B. muscorum FABR. (*cognatus* STEPH.)	Kopf etwas länger als breit	$5:4^1/_2$
B. agrorum FABR.	Kopf viel länger als breit	5:4
B. hypnorum L.	Kopf etwas länger als breit	$5:4^1/_2$
B. silvarum L.	Kopf länger als breit	5:4
B. variabilis SCHMIEDEKN.	Kopf länger als breit	$5:4^1/_2$
B. pomorum PANZ.	Kopf verlängert	$6:4^1/_2$
B. subterraneus L.	Kopf verlängert	6:5
umfaßt auch den *B. distinguendus* MOR.		
B. hortorum L.	Kopf sehr stark verlängert	$6^1/_4:4^3/_4$
umfaßt den *B. hortorum* L., *B. ruderatus* FABR., *argillacens* SCOP., *B. gerstaeckeri* MOR.		
B. alpinus L.	Kopf etwas länger als breit	$5^1/_2:5$
B. lapponicus FABR.	Kopf so lang wie breit	5:5
B. mendax GERST.	Kopf länger als breit	$5:4^1/_2$
B. mucidus GERST.	Kopf länger als breit	$5^1/_2:4^3/_4$
B. pyrenaeus PÉREZ	Kopf etwas länger als breit	$5:3^1/_4$
B. laesus MOR.	Kopf so lang wie breit	5:5
B. fragrans PALLAS	Kopf etwas länger als breit	$6^1/_2:6$

1) Über die Synonymie der Arten s. S. 293.
2) Siehe Anmerkung auf S. 297.

Mitteilung ist bei FRIESE, wie er auch in seiner Arbeit „Neue und wenig bekannte Hummeln des russischen Reiches“ p. 510 ausgeführt hat, unter Kopflänge der Abstand der Scheitelmitte von der Mitte des vorderen Clypeusrandes, unter Kopfbreite der größte Abstand der äußeren Augenränder zu verstehen. Im Folgenden seien die Angaben FRIESE u. v. WAGNER's über Breite und Länge des Kopfes der Weibchen nach ihrer Reihenfolge gegeben. Diese Zahlen und Ausführungen entnehme ich dem 1. und 2. Teile von H. FRIESE u. v. WAGNER, „Zoologische Studien an Hummeln“ in: Zool. Jahrb., Vol. 39, Syst., 1909 und Suppl. 15, Bd. 1, 1912.

Alle Messungen wurden von FRIESE mit feinem Federzirkel ausgeführt. Leider gibt dieser Autor keine Fehlergrenzen und keine Variationsbreiten an, wodurch solche Messungen eigentlich erst ihren vollen Wert erhalten.

Folgende Formen hatten, wie aus der obigen Tabelle hervorgeht, SCHMIEDEKNECHT und HOFFER gleichmäßig als Formen mit verlängertem Kopf bezeichnet, nämlich *B. subterraneus, distinguendus, alpinus* und *pomorum*. FRIESE u. v. WAGNER erkennen in dieser Gruppe deutliche Abstufungen. Nach ihnen hat *B. pomorum* von den 4 Formen den längsten, *B. subterraneus* und *distinguendus* einen kürzeren und *B. alpinus* den kürzesten Kopf. Nach SCHMIEDEKNECHT hat *B. hortorum* und *B. gerstaeckeri* den längsten Kopf, nach FRIESE *B. pomorum*. Damit setzen sich FRIESE u. v. WAGNER mit den übrigen Autoren in Widerspruch. Ferner wird von SCHMIEDEKNECHT bei folgenden Formen kein Unterschied gemacht, nämlich bei *B. pratorum, ruderarius, silvarum, equestris, muscorum, solstitialis* und *mendax*. Ihr Kopf wird als „subelongatum“ bezeichnet. HOFFER ist es klar geworden, daß diese Formen nicht sämtlich gleiche relative Kopflängen besitzen; denn er stellt die Arten *B. pratorum, ruderarius* und *muscorum* mit etwas verlängertem Kopfe den Arten *B. silvarum, solstitialis* und *mendax* mit ziemlich verlängertem Kopfe gegenüber, mit welchem Rechte im Einzelnen, werden wir weiterhin sehen. Für *B. pratorum* und *B. ruderarius* geben FRIESE u. v. WAGNER keine Zahlenangaben; diese Forscher nennen den Kopf der beiden Formen etwas länger als breit. *B. muscorum, solstitialis* und *mendax* haben nach ihnen einen ziemlich verlängerten und relativ gleich langen Kopf. Schließlich nennen FRIESE u. v. WAGNER den Kopf von *B. silvarum* länger als breit. Nach ihrer Zahlenangabe hat *B. silvarum* einen noch um mehr als 10% längeren Kopf als *B. muscorum* und *mendax* (!) Der Kopf von *B. agro-*

rum wird von Schmiedeknecht als „sat elongatum“, von Hoffer als etwas verlängert bezeichnet; Friese u. v. Wagner beschreiben den Kopf als viel länger als breit. Darnach müßte man annehmen, daß *B. agrorum* einen noch längeren Kopf als *B. silvarum* hat. Indessen führen Friese u. v. Wagner bei diesen Formen dieselben Zahlenangaben (5:4 mm) an. In bezug auf den Kopf von *B. hypnorum* stimmen alle genannten Forscher ziemlich überein. Den Kopf von *B. fragrans* nennen Schmiedeknecht und Hoffer „parum elongatum“, Friese u. v. Wagner etwas länger als breit. Nach der Friese'schen Zahl rückt aber *B. fragrans* auf dieselbe Stufe wie *B. mendax, solstitialis* und *muscorum*. Der Kopf von *B. lapidarius, alticola, soröensis, lapponicus* und *confusus* wird von Schmiedeknecht als „sat breve“ bezeichnet. Hoffer hält den Kopf von *B. lapponicus* und den von *soröensis* auch für ziemlich kurz, jedoch den von *lapidarius* und *alticola* (s. die obige Bemerkung!) für kurz, den von *confusus* für wenig verlängert. Nach Friese aber hat *B. confusus* und *lapidarius* einen relativ gleich langen Kopf ebenso *B. soröensis* und *pyrenaeus*. Für *B. pyrenaeus* geben Friese u. v. Wagner das Zahlenverhältnis Länge zur Breite wie 5 : 3¹/₄ mm an. Darnach würden aber, falls diese Zahlenangabe auch für *soröensis* Geltung haben sollte, die beiden Arten zu den Formen mit dem längsten Kopf gehören. Ein so exorbitantes Zahlenverhältnis, das sei hier schon vorweg genommen, habe ich aber bei keiner Hummelform wahrgenommen. Hier muß entschieden ein Messungsfehler oder ein Druckfehler vorliegen. Der Kopf schließlich von *B. lapponicus* wird von Friese u. v. Wagner als ebenso lang wie breit (5 mm) angegeben. Schließlich nennt Schmiedeknecht den Kopf von *B. jonellus* und *mastrucatus* „breve“, den von *B. terrestris* (+ *lucorum*) „transversum“. Hoffer bezeichnet den Kopf von *B. jonellus* als kurz, den des *B. terrestris* als sehr kurz und den des *B. mastrucatus*, vielleicht beeinflußt durch den sehr breiten Clypeus, als auffallend kurz. Nach Friese u. v. Wagner ist der Kopf von *B. jonellus* so lang wie der von *B. pratorum*. Diese Beschreibung ist sehr auffallend und ein Beispiel dafür, wie eine längst erkannte Tatsache wieder verloren geht und nicht berücksichtigt wird. Wenn Friese u. v. Wagher diese gekannt hätten, so wäre sie allein genügend gewesen, dem *B. jonellus* den Artwert zuzubilligen, den ihm alle übrigen Hummelkenner zugesprochen haben. Darnach ergibt sich wohl, wie sehr die Größenangaben der einzelnen Forscher voneinander abweichen und wie dringend nötig es ist, das Längen-

breitenverhältnis des Kopfes der einzelnen Formen genauer festzustellen, zumal diesem Verhältnis in der Systematik der Gattung *Bombus* eine große Bedeutung zuerkannt wird. In bezug auf die von FRIESE u. v. WAGNER angestellten Messungen sei noch soviel bemerkt, daß die Methode, die sie anwandten, leider durchaus nicht genügt, und daß infolgedessen ihre Angaben irreführend sind.[1])

Auch ich habe zunächst meine Messungen mit einem Tasterzirkel begonnen, aber das Längenmaß vom Vorderrand der Oberlippe bis zur Scheitelmitte genommen, was jedoch sehr ungenaue Ergebnisse lieferte. Später habe ich mit einer eigens dazu konstruierten, mit Spitzen versehenen Schubleere gearbeitet, welche gestattete, bis zu $^1/_{100}$ mm abzulesen. Das ergab schon weit bessere Werte, die jedoch nur relativ gültige Zahlen waren, da ja die gelenkig mit dem Kopf verbundene Oberlippe, die in der Längenmessung mit enthalten war, eine sehr verschiedene Stellung zur Längsachse des Kopfes einnimmt. Bei einer sehr großen Zahl von Messungen (bis zu 100 bei Weibchen, Arbeitern, Männchen) erhält man jedoch Werte, die einen einigermaßen sicheren Anhalt für das Breitenlängenverhältnis des Kopfes geben. Da aber die Oberlippe, weil mir der Clypeus-Vorderrand ohne Zerstörung der Oberlippe kein genügend sicheres Widerlager für die Spitze der Schubleere gab, mitgemessen wurde, ergab sich für die Länge des Kopfes, absolut genommen, ein zu großer Wert. Um den genauen Wert der Kopflängen zu erhalten, habe ich dann später die Projektion des Clypeus auf die Längsachse des Kopfes gemessen und von der gemessenen Länge, in der diese Projektion ja enthalten war, abgezogen. Die Werte des Längenbreitenverhältnisses differierten nun gegen die früheren um etwa 5 $^0/_0$. Diese neuen Werte waren, wie sich später herausstellte, fast durchweg schon recht gute. Jedoch waren, um einen brauchbaren Mittelwert zu erhalten, immer noch ungefähr 30 Exemplare von jeder Art nötig. Über die Variationsbreite konnten diese Messungen wegen der doch noch starken Fehler begreiflicherweise nichts Sicheres aussagen. Auch blieb bei mir das Gefühl, gar zu leicht subjektiven Täuschungen ausgesetzt zu sein. Eine Nachprüfung bei einigen Arten bestätigte das, und so entschloß ich

1) Die von SKORIKOV ausgeführten Messungen lassen sich mit den meinigen nicht vergleichen, da dieser Autor die Breite des Kopfes „durch die Entfernung zwischen den am meisten gewölbten Teilen des Kopfes hinter den Augen“ bestimmt.

mich, alle bisherigen Messungen zu kassieren und noch einmal zu beginnen. Es handelte sich darum, eine Methode ausfindig zu machen, die alle subjektiven Fehlerquellen nach Möglichkeit vermeidet, die objektive Genauigkeit erhöht, um auch bei einer geringeren Individuenzahl zu einem brauchbaren Ergebnis zu gelangen. Das letztere war besonders wichtig, da, wie gleich hier erwähnt werden mag, eine genaue Messung die Entfernung der Scheitelhaare zur Voraussetzung hat und mir von manchen Formen nicht so viel Individuen zur Verfügung standen, daß ich hätte damit verschwenderisch umgehen können oder dürfen. Der Apparat, der hierbei ausgezeichnete Dienste getan hat, ist das Objektschraubenmikrometer von ZEISS, dessen Einrichtung im Katalog dieser Firma nachgelesen werden kann. Zur Beobachtung diente ein Stativ von ZEISS, auf dessen Objekttisch das Mikrometer befestigt wurde.

Beim Messen wurde folgendermaßen verfahren. In einem auf einer Messingplatte befestigten Korken wird das Tier in der ungefähren Lage mit der Nadel befestigt, die Haare vom Scheitel mit einem Skalpell entfernt und alsdann so genau wie möglich justiert.[1]) Bei der Messung ist nötig, daß die Längsachse des Kopfes, d. h. die Verbindungslinie zwischen Clypeusvorderrand und Scheitelmitte,

1) Sollte sich mir die Gelegenheit bieten, späterhin die Kopflängen sämtlicher Hummelarten Eurasiens zu messen, werde ich versuchen, mich von dieser nicht allein lästigen, sondern auch zeitraubenden Manipulation frei zu machen, indem die Kopflänge von dem Vorderrande der mittleren Ocelle bis zur Mitte des vorderen Clypeusrandes genommen wird. Dadurch würde ermöglicht werden, eine größere Zahl von Individuen, ohne sie beschädigen zu müssen, messen zu können. Ob dieser Gedanke, den Kopfindex durch einen anderen zu ersetzen, durchführbar ist, bleibt aber immerhin noch fraglich, denn das hat zur Voraussetzung, daß das Verhältnis der Entfernung des hinteren Kopfrandes von der mittleren Ocelle zur Entfernung des Kopfrandes vom Clypeusrande bzw. von der Ocelle bis zum Clypeusrande keine zu großen individuellen Verschiedenheiten zeigt. Herr Prof. VOGT schreibt mir nun, daß dieses Verhältnis für die Species noch außerdem ein konstant verschiedenes und sogar vielfach charakteristisches ist. Es bleibt darnach ferner zu untersuchen, ob der neue Index, analytisch-geometrisch gesprochen, nur einer Parallelverschiebung der alten Indices entspricht oder eine neue Kurve darstellt. Von vornherein erscheint die letztere Möglichkeit wahrscheinlicher, da die Kopflänge wohl eine Funktion der Zungenlänge ist, während man das für den Abstand des Kopfrandes von der Ocelle kaum annehmen kann. Hier ergibt sich eine neue Aufgabe, nämlich diese Abhängigkeit zahlenmäßig festzulegen.

ebenso wie die quere Verbindungslinie zwischen den beiden Augenrändern horizontal liegt. Erleichtert wird die Einstellung der Querachse dadurch, daß man im mikroskopischen Bilde die Facettenaugen rechts und links gleich breit, die Wangen in der gleichen Verkürzung sieht und außerdem den ziemlich scharfen Kiel zwischen den Augen sowie den Mittelpunkt der mittleren Ocelle mit dem Faden des Okularkreuzes zur Deckung bringt. Die horizontale Justierung der Längsachse erfolgt nach Augenmaß. Daraus ergibt sich eine Fehlerquelle, die aber dadurch auf ein sehr geringes Maß zurückgeführt wird, daß man im mikroskopischen Bilde die Endpunkte der zu messenden Linie gleich scharf erblickt. Auch die Einstellung des Okulars mit Fadenkreuz zur Schraubenachse des Mikrometers muß genau ausgeführt werden. Auf die Größe der Fehler wird noch weiter unten hingewiesen werden. Die Zahl der gemessenen Exemplare betrug meistens etwa 15. Doch sind alle Längenbreitenmessungen an den benutzten Exemplaren nicht einmal, sondern bei vielen Arten, besonders natürlich bei denen, wo Abweichungen von den bisherigen Angaben und große Variationsbreiten gefunden wurden, 2 mal, ja sogar 4 mal, bei den Weibchen und Männchen als den wesentlich in Betracht kommenden Geschlechtern so oft vorgenommen, bis keine wesentliche Abweichung von den früher gefundenen Resultaten bemerkt wurde.

Die durchschnittliche Fehlergrenze.

Zur Feststellung der Fehlergrenzen habe ich die Weibchen einiger Formen, nämlich von *B. elegans*, *silvarum*, *solstitialis* (*variabilis*), *mastrucatus* und die Männchen von *distinguendus* und *jonellus*, willkürlich herausgegriffen und die Fehler in % angegeben. Die Abweichungen beziehen sich auf die letzte und vorletzte Messung.

Die Abweichungen der Messungen, die übrigens in einem Zwischenraum von mehreren Wochen angestellt wurden, bleiben im Mittel fast bei allen Formen unter 1 %. Bei den einzelnen Formen ergibt sich also, auf den Index bezogen, folgende durchschnittliche Abweichung: beim *B. mesomelas*-Weibchen — 0,15 %, bei *silvarum* + 0,2 % bei *solstitialis* + 0,07 %, bei *mastrucatus* — 1,2 %, bei den Männchen von *distinguendus* — 0,9 %, bei dem von *jonellus* — 1,02 %. Selbst der verhältnismäßig große Fehler beim Weibchen von *mastrucatus* vermindert die Zuverlässigkeit der Messungen kaum.

Weibchen	Größte Abweichung in %	Durchschnittliche Abweichung in %	Durchschn. Abweichung im Index in %
	in der Breite	in der Breite	
B. elegans	+ 1,8 bis — 0,4	+ 0,4	0,15
B. silvarum	+ 1,4 bis — 1,65	— 0,05	0,2
B. solstitialis	+ 0,9 bis — 0,9	+ 0,7	0,07
B. mastrucatus	+ 0,9 bis — 1,7	— 0,43	1,2
	in der Länge	in der Länge	
B. elegans	+ 1,8 bis — 0,74	+ 0,25	—
B. silvarum	+ 2,4 bis — 2,2	— 0,22	—
B. solstitialis	+ 2.5 bis — 0,24	+ 0,62	—
B. mastrucatus	+ 3,41 bis — 1,00	+ 0,78	—
Männchen	in der Breite	in der Breite	
B. distinguendus	+ 0,77 bis — 0,75	+ 0,14	+ 0,9
B. jonellus	+ 2,95 bis — 2,20	— 0,03	1,02
	in der Länge	in der Länge	
B. distinguendus	+ 3,70 bis — 0,84	+ 1,00	—
B. jonellus	+ 5,50 bis — 2,00	+ 1,00	—

Schon bei den Angaben FRIESE u. v. WAGNER's sahen wir, wie wenig anschaulich die einfachen Zahlenangaben der Breite und Länge des Kopfes sind und wie wenig sie sich bei Vergleichen der Arten untereinander eignen. SKORIKOV hilft sich so, daß er die Differenz aus Länge und Breite des Kopfes angibt. Ich halte auch diese Methode nicht für glücklich, da erstens nur absolute Zahlen gewonnen werden und andrerseits bei Formen mit sehr breiten Köpfen negative Werte vorkommen (A. S. SKORIKOV, Revision der in der Sammlung des weil. Prof. E. A. EVERSMANN befindlichen Hummeln, in: Horae Soc. entomol. Ross., Vol. 39, 1911, p. 580 und Neue Hummelformen IV, 1912). Um also eine bessere und übersichtlichere Vergleichung der Kopfmaße durchführen zu können, wollen wir so verfahren, wie es bei der Messung des menschlichen Schädels üblich ist. Wir sprechen im Folgenden also von einem Kopfindex (I). Dieser Index I ist gleich der Breite (b) des Kopfes durch die Länge (l) des Kopfes $\times$ 100

$$I = \frac{b}{l} \cdot 100.$$

In den Tabellen der Weibchen, Arbeiter und Männchen sind zunächst jedesmalig die absoluten Minimal- (Min.), Durchschnitts- (Dchs.) und Maximalwerte (Max.) für Breite und Länge des

Kopfes angegeben. Darauf folgt der Minimal-, Durchschnitts- und Maximalwert des Kopfindex sowie die Unterschiede (Diff.) zwischen Minimal- und Maximalwert der Indexeinheiten. Zum Schluß ist die Zahl (Z.) der gemessenen Stücke angegeben.

Diskussion der Werte.

Bei der Diskussion der Werte wollen wir zunächst die Variationsbreite betrachten. Die Messungen variieren in einem Bereiche von 3 bis fast 6 Einheiten je nach den Arten. Besonders geringe Differenzen zeigen *B. gerstaeckeri, hortorum, argillaceus, ruderatus, agrorum, laesus, pratorum, pyrenaeus, mastrucatus* und *lucorum*. *B. mendax, distinguendus, mucidus, equestris, alpinus, alticola, lapponicus* müssen, da die Anzahl der gemessenen Stücke zu gering ist, hier außer Betracht bleiben. Größere Differenzen finden sich bei *B. elegans, pomorum, pascuorum, subterraneus, solstitialis, muscorum, ruderarius, silvarum, fragrans, confusus, lapidarius, hypnorum, soröensis, jonellus* und *terrestris*. Die größten Abweichungen unter den letzteren zeigen *B. lapidarius, hypnorum* und *terrestris*. Die Größe der Variabilität folgt nicht der Körpergröße der einzelnen Formen, d. h. die kleinen Formen ergeben nicht die größten Abweichungen vom Mittel. Es ist also die Verschiedenheit in der Differenz besonders im Hinblick auf die oben besprochenen Fehlergrenzen wohl nicht durch Messungsfehler zu erklären. Da, wie wir später sehen werden, bei den Arbeitern die Körpergröße der einzelnen Stücke von Einfluß auf die relative Länge des Kopfes ist, könnte es auch sehr gut möglich sein, daß die Differenz darauf beruht, daß dort, wo sie sehr groß ist, also z. B. bei *B. lapidarius*, Stücke sehr verschiedener Größe, z. B. kleine Weibchen, gemessen wurden. Das ist aber nicht der Fall. Ich habe keinen sicheren Anhalt dafür, daß die Körpergröße der Weibchen innerhalb der Art einen nennenswerten Einfluß auf den Kopfindex ausübt. Daraus ergibt sich für mich vorläufig der Schluß, daß einige Hummelarten stärkere individuelle Verschiedenheiten in der Kopflänge zeigen als andere, und es darf wohl die Differenz in den Messungen abzüglich des Fehlers als Variationsbreite angesehen werden. Aus den Angaben in der Tabelle ersehen wir aber, daß mit geringen Ausnahmen die Variationsbreite recht gering, also das Längenbreitenverhältnis, der Kopfindex, ein ziemlich konstantes Merkmal der untersuchten Hummelformen ist. Betrachtet man die Hummeln mit der Lupe und schätzt man das Verhältnis nach Augenmaß, so kann nicht allein in der Angabe der relativen

Tabelle 1.
Kopfmaße der Weibchen.

Bombus	Breite in mm			Länge in mm			Index			Diff.	Z.
	Min.	Dchs.	Max.	Min.	Dchs.	Max.	Min.	Dchs.	Min.		
gerstaeckeri	4,26	4,50	4,67	5,35	5,68	5,89	77,8	79,2	80,6	2,8	15
hortorum	4,40	4,71	4,90	5,40	5,79	6,06	79,5	81,1	82,0	2,5	15
elegans	4,52	4,65	4,86	5,43	5,55	5,69	82,5	83.8	85,5	3,0	14
argillaceus	5,12	5,29	5,43	6,12	6,30	6,50	82,6	84,0	85,4	2,8	15
ruderatus	4,71	5,10	5,29	5,58	6,00	6,23	84,2	84,9	85,6	1,4	11
pomorum	4,22	4,59	4,88	4,77	5,32	5,60	84,5	86,4	88,6	4,1	15
mendax	4,22	4,40	4,57	4,72	4,96	5,12	87,5	88,7	89,9	2,4	7
distinguendus	4,67	4,90	5,05	5,16	5,46	5,68	89,0	89,9	90,5	1,5	5
mucidus	3,73	4,31	4,51	4,17	4,80	5,02	88,6	90,0	91,0	2,4	6
pascuorum	4,24	4,47	4,65	4,67	4,97	5,22	88,0	90,0	92.0	4,0	15
subterraneus	4,61	4,91	5,14	5,10	5,44	5,78	88,5	90,3	91,7	3,2	10
solstitialis	4,22	4,38	4,48	4,70	4,83	5,06	88,5	90,8	92,0	3,5	14
agrorum	4,22	4,39	4,70	4,59	4,82	5,00	89,0	91,0	92,0	3,0	15
muscorum	4,57	4,67	4,92	4,87	5,13	5,39	89,2	91,0	92,8	3,6	15
laesus	4,26	4,49	4,74	4,62	4,90	5,16	90,0	91,5	93,0	3,0	15
ruderarius	4,29	4,39	4,62	4,53	4,77	5,02	90,0	92.0	93,5	3,5	15
silvarum	4,29	4,47	4,60	4,68	4,87	5,06	90.0	92,0	94,0	4,0	15
equestris	4,56	4,69	4,74	4,90	5,10	5,18	90,0	92,0	93,0	3,0	6
fragrans	6,10	6,33	6,50	6.64	6,82	7,00	91,0	92,9	94,5	3,5	15
alpinus	4,80	4,85	4,89	5,15	5,18	5,21	93,4	93,7	94,0	0,6	2
confusus	4,71	4,88	5,06	4,96	5,12	5,25	92,4	94,6	97,0	4,6	17
lapidarius	4,51	4,94	5,20	4,67	5,24	5,53	92,0	94,7	97,0	5,0	15
alticola	4,42	4,69	4,77	4,62	4,95	5,08	93,6	94,8	96,0	2,4	6
pratorum	4.02	4,17	4,34	4,19	4,38	4,56	94,0	95,3	97,0	3,0	15
pyrenaeus	4,36	4,47	4,64	4,59	4,68	4,83	94,5	95,7	96,5	2,0	13
hypnorum	4,29	4,72	4,98	4,39	4,80	5,09	95,0	97,0	100,0	5,0	15
soröensis	4,31	4,49	4,59	4,46	4,65	4,78	95,0	96,8	99,0	4,0	15
silantjewi	4,35	4,61	4,78	4,48	4,72	4,99	96,0	97,7	101,0	5,0	3
cullumanus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
lapponicus	4,41	4,49	4,58	4,40	4,47	4,54	100,0	100,5	101,0	1,0	5
jonellus	4,13	4,28	4,39	4,02	4,21	4,33	100,0	101,6	104,0	4,0	9
terrestris	5,38	5,54	5,68	5,26	5,40	5,50	99,5	102,5	105,2	5,7	15
mastrucatus	5,07	5.27	5,46	4,93	5,09	5,29	102,0	103,0	104.0	2,0	10
lucorum	5,02	5,10	5,21	4,69	4,80	4,90	105,0	106,0	108,0	3,0	15

Kopflänge, sondern natürlich auch in der Beurteilung der Variationsbreite geirrt werden. Bei heruntergeklappter Oberlippe und zusammengelegten Mandibeln kann leicht der Eindruck eines vergleichsweise kurzen Kopfes, bei vorgestreckten Mundwerkzeugen und aufgeklappter Oberlippe ein zu langer Kopf vorgetäuscht werden. Dazu kommt noch, daß die Länge des Kopfes bei den Arten mit spitzerer Schnauze ebenfalls überschätzt wird. Und schließlich kann ein wirklicher Einblick in die genaueren Maßverhältnisse nur gewonnen werden, wenn die Scheitelhaare des Kopfes rasiert werden.

Die Feststellung der Kopfindices ergibt uns nun eine Linie (Fig. A, S. 313), deren Anfangspunkt durch *B. gerstaeckeri* deren Endpunkt durch *B. lucorum* bezeichnet wird. *B. gerstaeckeri* hat den längsten, *B. lucorum* den kürzesten Kopf. I = 77,8 ist der kleinste, I = 108 der größte für die Weibchen der Hummeln gefundene Wert. Der Unterschied beträgt also 30 Einheiten (in den Mittelwerten 27). Verfolgen wir nun den Aufstieg des Kopfindex, bzw. das Kürzerwerden des Kopfes, so zeigt sich von *B. gerstaeckeri* bis *B. mendax* ein schnelles Abnehmen der Kopflänge. Von *B. distinguendus* bis *B. equestris* bleibt sie fast stationär. Dieser Teil der Linie ist gegen den Anfangsteil scharf abgeknickt. Ein schnelleres Abnehmen der Kopflänge setzt bei *B. alpinus* ein, um mit einem schwächeren Knick vom *B. confusus* bis *B. cullumanus* zu verlaufen und in diesem Teile wieder fast stationär zu werden. Von *B. lapponicus* bis *B. lucorum* erfolgt schließlich wieder eine plötzliche und rasche Abnahme der Kopflänge bzw. Vergrößerung des Kopfindex. Die erste Gruppe umfaßt die langköpfigen Hummeln — man sollte sie besser schmalköpfig nennen — mit *B. gerstaeckeri, hortorum, ruderatus, argillaceus*, mit *B. pomorum* und *elegans* und schließlich mit *B. mendax.* Es folgen die langköpfigen Hummeln *B. distinguendus, mucidus, subterraneus, solstitialis, agrorum, muscorum, laesus, ruderarius, silvarum*, *equestris* und *fragrans.* Daran schließt sich die Gruppe der Kurzköpfe mit *B. alpinus, confusus, lapidarius, alticola, pratorum, pyrenaeus*, *hypnorum*, *soröensis, silantjewi* und *cullumanus.* Den Schluß bildet die zweite Gruppe der Kurzköpfe, die ich Breitköpfe nennen möchte. Ihr Kopf ist fast immer breiter als lang. Zu dieser Gruppe gehört *B. lapponicus, jonellus, terrestris, lucorum* und *mastrucatus.* Untersuchen wir nun die einzelnen Arten genauer und vergleichen wir unsere Messungen mit denen der früheren Autoren, so ergibt sich übereinstimmend mit Schmiedeknecht und Hoffer, daß *B. hortorum* und *gerstaeckeri* den längsten Kopf haben und nicht, wie aus den Friese'schen Zahlen hervorzugehen scheint, *B. pomorum.* Schmiedeknecht übersieht aber die Verschiedenheiten in der Kopflänge von *B. gerstaeckeri, hortorum, ruderatus* und *argillaceus.* Nach meinen Messungen lassen sich in der Gruppe *hortorum* 2 Untergruppen unterscheiden. In die erste gehören *B. gerstaeckeri* mit dem mittleren Index 79,2 und *B. hortorum* mit dem mittleren Index 81,1, in die zweite *B. argillaceus* mit dem Index 84 und *B. ruderatus* mit dem Index 84,9. Der aus der Friese u. v. Wagner'schen Angabe errechnete Index beträgt 76!

Die Variationsbreiten von *B. gerstaeckeri* und *hortorum* einerseits und die von *B. ruderatus* und *argillaceus* andrerseits überdecken sich nicht, aber wohl die innerhalb der beiden Untergruppen. Der Kopf von *B. pomorum* (+ *elegans*), *subterraneus*, *alpinus* und *hortorum* wird, wie bemerkt, von Schmiedeknecht als „elongatum" bezeichnet. Meine Messungen ergeben, daß *B. elegans* einen noch etwas längeren Kopf als *ruderatus* und einen ebenso langen Kopf wie *argillaceus* hat. Dagegen hat *B. pomorum* einen kürzeren Kopf als *B. elegans*. Er ist nicht unwesentlich kürzer als der von *ruderatus*, aber *B. alpinus* gehört, wie Friese angibt, überhaupt nicht in diese Gruppe; Friese gibt jedoch einen zu kleinen Wert für *B. alpinus* an; nach seinen Zahlen müßte der Index I = 90 sein, während er nach den vorliegenden Messungen im Mittel 93,7 beträgt. Ebenso wird die Kopflänge von *B. subterraneus* von den meisten Forschern falsch bewertet. Diese Hummel gehört ihrem Index nach zur zweiten Gruppe. Der Unterschied zwischen *B. distinguendus* (I = 89,9) und *B. subterraneus* (I = 90,3) ist nicht sehr beträchtlich. *B. mendax* muß zu den langköpfigen Hummeln gestellt werden. Sein Index beträgt 88,7 und ist kleiner als der aus den Friese'schen Zahlen berechnete (I = 90). Schmiedeknecht stellt *B. mendax* seiner Kopflänge nach fälschlich zu *B. solstitialis* und *muscorum*. In meiner Gruppe der Langköpfe haben *B. distinguendus*, *mucidus* und *B. pascuorum* den längsten Kopf. Da die Abweichungen in dieser Gruppe nur gering sind, etwas über 2%, betragen, so sind die Angaben Schmiedeknecht's, soweit es sich um einen Vergleich der einzelnen in Betracht kommenden Arten untereinander handelt, hier ziemlich wertlos. Aber mit den Werten Friese u. v. Wagner's steht es nicht besser. Für *B. mucidus* geben diese Forscher Zahlen an, die auf den Index 86,3 führen. Der aus den Angaben für *B. agrorum* errechnete Index ist bei Friese und v. Wagner 80, bei *solstitialis* und *muscorum* 90, bei *silvarum* (+ *equestris*) 80, für *B. ruderarius* werden keine Zahlen aufgeführt, bei *B. laesus* ergibt sich 100 und bei *B. fragrans* 90. Meine Messungen weichen nun hier ganz erheblich ab. Zunächst würden *B. agrorum* und *pascuorum* ihrem Kopfbau nach nach Friese u. v. Wagner unmittelbar hinter *B. hortorum* einzuordnen sein, ebenfalls *B. equestris* und *silvarum*, *B. mucidus* würde hinter diesen Arten und vor *solstitialis* und *muscorum* einzuordnen sein, *B. laesus* dagegen mit dem errechneten Index I = 100 würde zur Gruppe der Kurzköpfe gehören. Nach meinen Messungen bilden *B. subterraneus*

(90,3), *distingendus* (89,9), *mucidus* (90), *pascuorum* (90), *agrorum* (91), *solstitialis* (90,8), *muscorum* (91), und *laesus* (91,5) eine Sektion für sich, wenn wir nur auf die Länge des Kopfes achten. In die zweite Sektion müßte ich *B. ruderarius* (92), *silvarum* (92) und *equestris* (92) stellen. Den Übergang zur nächsten Gruppe würde *B. fragrans* mit einem Index von fast 93 bilden. Es bewegen sich bei FRIESE u. v. WAGNER die Indices dieser Gruppe zwischen 80 und 100, bei mir zwischen annähernd 90 und 92,5. Über *B. alpinus*, dem ersten Vertreter der dritten Gruppe, wurde schon gesprochen. Da FRIESE und v. WAGNER in dieser Gruppe nur bei *B. hypnorum* Zahlenangaben bringen, können die Angaben nicht recht mit den meinigen verglichen werden. Die Zahlen für *B. hypnorum* ergeben bei FRIESE u. v. WAGNER einen Index I = 90, meine Untersuchungen dagegen I = 97. SCHMIEDEKNECHT schreibt von *B. hypnorum* „Caput distincte elongatum". Die Kopflänge von *B. hypnorum* ist also im allgemeinen überschätzt worden, sie ist noch geringer als bei *B. lapidarius* (94,7), *alticola* (94,8), *confusus* (94,6), *pratorum* (95,3) und *pyrenaeus* (95,7). Diese Überschätzung hat FRIESE u. v. WAGNER auch wohl mit dazu gebracht, *B. hypnorum* zu *B. agrorum* zu stellen, wohin er gar nicht gehört. Nur OSKAR VOGT und übrigens auch schon HOFFER haben die Stellung von *B. hypnorum* richtig erkannt. HOFFER hat ihn bei *B. pratorum* eingereiht, an anderer Stelle allerdings bemerkt, daß diese Hummel im System sehr isoliert dasteht, was ich gar nicht finden kann. Die gleiche Kopflänge wie *B. hypnorum* hat noch *B. soröensis* (96,8), einen etwas kürzeren Kopf *B. silantjewi* (97,7) und jedenfalls auch *B. cullumanus*, von dem ich leider aus naheliegenden Gründen keine Weibchen erhalten konnte. Auch bei den Breitköpfen liegen nicht bei allen Formen Zahlenangaben von FRIESE u. v. WAGNER vor. Die errechneten Indices würden bei diesen Forschern folgende Werte haben: *B. lapponicus* I = 100, *B. terrestris* + *lucorum* I = 100 und *B. mastrucatus* ebenfalls I = 100. Unsere Werte sind für *B. lapponicus* 100,5, für *B. jonellus*, den FRIESE u. v. WAGNER zu *B. pratorum* ziehen, 101,6, für *B. terrestris* 102,5, für *B. lucorum* 106 und für *B. mastrucatus* 103. Es sind hier also die Abweichungen immerhin verhältnismäßig groß. Auffallend und von Wichtigkeit ist der bedeutende Unterschied der Kopfindices von *B. terrestris* und *lucorum*. Diese und schon andere angegebenen, beträchtlicheren Abweichungen, sonst als Rassen oder Parallelformen einer Art betrachteten Formen sind es nun auch, die mich veranlassen, diese Formen artlich zu trennen.

In wieweit läßt sich nun die Kopflänge bzw. der Index bei den Weibchen systematisch verwerten? Da sehen wir, daß bei nahe verwandten Formen, so in der *hortorum*-Gruppe, die Indices stark abweichen können, auch bei *B. pomorum* und *elegans* ist das der Fall, besonders handgreiflich jedoch bei *B. subterraneus* und *B. fragrans*, bei *B. pratorum* und *jonellus* sowie bei *B. lapidarius* und *cullumanus-silantjewi*. In einem anderen Falle wieder wie bei *B. pascuorum, solstitialis, muscorum* und *laesus*, die recht nahe verwandt sind, sowie bei den ebenfalls unter sich verwandten Formen *B. silvarum, equestris* und *ruderarius* stimmen die Indices gut überein. Die Verwandtschaft dieser Formen nehme ich hier vorweg; es ist nötig, sie noch weiter unten eingehender zu begründen. Aber wenn wir die eben gemachte Bemerkung für richtig halten, so ergibt sich schon daraus, daß die Kopflänge nicht einseitig als überragendes Merkmal gewertet werden darf, wobei ich die einzigartige Stellung von *B. mendax* noch gar nicht einmal mit herangezogen habe.

Es können nach der Kopflänge 4 große Gruppen gebildet werden. Daß diese Gruppen einem natürlichen System nicht entsprechen, werde ich weiter unten zeigen.

1. Gruppe Schmalköpfe. Kopfindex 79,2—88,7.
   a) *B. gerstaeckeri, hortorum.*
   b) *B. elegans, ruderatus, argillaceus.*
   c) *B. pomorum.*
   d) *B. mendax.*
2. Gruppe Langköpfe. Kopfindex 89,9—92,9.
   a) *B. distinguendus, mucidus, pascuorum, agrorum, subterraneus, solstitialis, muscorum, laesus, ruderarius, silvarum, equestris.*
   b) *B. fragrans.*
3. Gruppe Kurzköpfe. Kopfindex 93,7—97,7.
   B. alpinus, confusus, lapidarius, alticola, pratorum, pyrenaeus, hypnorum, soröensis, silantjewi, cullumanus.
4. Gruppe Breitköpfe. Kopfindex 100,5—106.
   B. lapponicus, jonellus, terrestris, mastrucatus, lucorum.

Der Kopfindex der Männchen.

Der Kopf der Männchen ist weder jemals gemessen noch finden sich irgendwo in der Literatur eingehendere Angaben über die relative Kopflänge. Die meisten Autoren gehen darüber hinweg. Es dürfte jedoch von mehrfachem Interesse sein, auch über die Männchen Näheres zu erfahren.

Die Methode der Messung war die gleiche wie bei den Weibchen. Da die Männchen kleiner sind als diese, so erhellt daraus natürlich, daß die Fehlerquelle eine etwas größere ist, so daß aus der Differenz der Messungen, die aber niemals mehr als 6 Einheiten ausmacht, nicht ohne weiteres auf eine größere Variationsbreite geschlossen werden darf. Aus den Messungen (Tabelle 2) ergibt sich, daß die Männchen durchweg einen kürzeren Kopf als die Weibchen haben. Die Unterschiede (s. auch die graphische Darstellung auf S. 313!) zwischen den mittleren Indices der Weibchen und Männchen sind weiter unten aufgeführt.

Tabelle 2.
Kopfmaße der Männchen.

Bombus	Breite in mm			Länge in mm			Index			Diff.	Z.
	Min.	Dchs.	Max.	Min.	Dchs.	Max.	Min.	Dchs.	Max.		
gerstaeckeri	3,75	3,93	4,07	4,59	4,82	4,95	80,2	81,7	83,0	2,8	3
hortorum	3,69	4,02	4,26	4,35	4,74	4,93	83,0	85,0	87,0	4,0	15
elegans	3,52	3,72	3,97	3,74	4,08	4,46	88,0	91,0	94,0	6,0	11
argillaceus	3,94	4,09	4,25	4,32	4,53	4,77	87,9	90,3	92,0	4,1	7
ruderatus	3,98	4,14	4,29	4,50	4,70	5,04	84,0	88,0	91,0	5,0	15
pomorum	3,41	3,80	4,04	3,63	4,08	4,32	91,0	93,0	94,5	3,5	11
mendax	3,94	4,14	4,28	4,03	4,26	4,44	96,0	97,0	99,0	3,0	5
distinguendus	3,26	3,90	4,16	3,36	3,99	4,29	96,2	97,6	99,7	3,5	14
mucidus	3,74	3,86	4,04	3,76	4,00	4,13	95,0	97,0	99,0	4,0	11
pascuorum	3,13	3,49	3,84	3,22	3,58	3,90	95,0	97,5	99,0	4,0	4
subterraneus	3,82	4,03	4,38	3,91	4,10	4,40	96,8	98,4	100,0	3,2	7
solstitialis	3,28	3,54	3,77	3,36	3,64	3,86	96,0	97,5	100,0	4,0	9
agrorum	3,49	3,72	3,90	3,53	3,80	4,04	96,5	98,0	99,7	3,2	13
muscorum	3,48	3,74	3,95	3,54	3,76	3,96	97,8	99,5	101,0	3,2	10
laesus	3,74	3,88	4,06	3,75	3,93	4,12	97,6	99,0	100,8	3,2	6
ruderarius	3,05	3,67	4,03	3,14	3,72	4,08	97,0	98,7	101,0	4,0	13
silvarum	3,50	3,62	3,73	3,49	3,66	3,82	96,0	98,8	100,8	4,8	14
equestris	3,60	3,84	4,12	3,64	3,86	4,06	97,0	99,6	101,6	4,6	15
fragrans	4,58	4,62	4,69	4,37	4,45	4,57	102,6	104,0	104,8	2,2	3
alpinus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
confusus	4,20	4,44	4,60	3,70	3,97	4,18	109,0	112,0	114,0	5,0	14
lapidarius	3,68	3,86	4,08	3,52	3,76	4,02	101,0	102,0	104,0	3,0	15
alticola	3,39	3,55	3,77	3,24	3,44	3,67	100,2	103,1	104,5	4,3	13
pratorum	3,40	3,64	3,77	3,29	3,57	3,71	100,0	102,0	104,0	4,0	22
pyrenaeus	3,39	3,58	3,69	3,32	3,44	3,63	99,7	102,5	104,0	4,3	13
hypnorum	3,41	3,86	4,08	3,28	3,74	3,91	100,8	103,0	105,0	4,2	13
soröensis	3,33	3,57	3,97	3,35	3,57	3,70	97,0	100,0	103,0	6,0	8
silantjewi	3,56	3,61	3,65	3,40	3,46	3,52	103,5	104,1	104,6	1,1	2
cullumanus	—	3,80	—	—	3,61	—	—	105,2	—	—	1
lapponicus	3,50	3,62	3,85	3,34	3,47	3,61	102,0	104,4	107,0	5,0	12
jonellus	3,57	3,69	3,82	3,28	3,44	3,70	104,0	107,0	109,0	5,0	15
terrestris	4,18	4,44	4,56	3,86	4,11	4,26	105,0	107,8	110,5	5,5	14
mastrucatus	4,04	4,36	4,50	3,75	4,17	4,41	102,0	104,4	107,0	5,0	14
lucorum	4,06	4,27	4,39	3,70	3,94	4,09	105,0	108,6	111,0	6,0	15

Unterschiede zwischen den Indices der Weibchen und Männchen.

Bombus	Einheiten	Bombus	Einheiten
1. *gerstaeckeri*	+ 2,5	18. *equestris*	+ 7,6
2. *hortorum*	+ 4	19. *alpinus*	— —
3. *argillaceus*	+ 6,3	20. *mendax*	+ 8,3
4. *ruderatus*	+ 3,1	21. *confusus*	+ 17,4
5. *elegans*	+ 7,2	22. *lapidarius*	+ 7,3
6. *pomorum*	+ 6,6	23. *alticola*	+ 8,3
7. *subterraneus*	+ 8,1	24. *pratorum*	+ 6,7
8. *distinguendus*	+ 8,7	25. *jonellus*	+ 5,4
9. *fragrans*	+ 11,1	26. *hypnorum*	+ 6
10. *mucidus*	+ 7	27. *pyrenaeus*	+ 6,8
11. *pascuorum*	+ 7,5	28. *lapponicus*	+ 3,9
12. *agrorum*	+ 7	29. *cullumanus*	— —
13. *solstitialis*	+ 6,7	30. *silantjewi*	+ 6,4
14. *muscorum*	+ 8,5	31. *soröensis*	+ 3,2
15. *laesus*	+ 7,5	32. *terrestris*	+ 5,3
16. *ruderarius*	+ 6,7	33. *lucorum*	+ 2,6
17. *silvarum*	+ 6,8	34. *mastrucatus*	+ 1,4

Darnach ist der Unterschied der weiblichen und der männlichen Kopfindices in der Gruppe des *B. hortorum*, des *B. terrestris*, bei *B. soröensis*, in der Gruppe des *B. pratorum* mit Ausnahme von *B. pratorum* selbst, besonders aber bei *B. mastrucatus*, gering. Von *B. elegans* an bis *B. pratorum* dagegen ist der Unterschied recht beträchtlich. Daß *B. confusus* im männlichen Geschlecht einen so breiten Kopf hat, darf bei den drohnenartigen Augen desselben nicht überraschen. Viel verwunderlicher ist es, daß das Männchen von *B. mendax* trotz der verhältnismäßig breiten Augen doch einen so langen Kopf hat, so daß der Unterschied zu den Weibchen nur 8 Einheiten beträgt. Dagegen ist der Kopf von *B. fragrans* sehr breit. Daß die Männchen einen vergleichsweise breiten Kopf haben, beruht zum Teil wohl darauf, daß bei ihnen die Augen im allgemeinen gedrungener als bei den Weibchen sind. Ich habe versucht, auch den Einfluß der Augenbreite auf die Breite des Kopfes bei den Männchen messend zu verfolgen. Die Messungen sind jedoch sehr schwierig und mit vielen starken Fehlerquellen behaftet, so daß ich von der Mitteilung aller meiner Zahlen Abstand nehme. Nur soviel sei bemerkt, daß die Männchen der Gruppe *hortorum* kurze Augen haben, wenn wir letztere mit der Kopflänge vergleichen. Der Quotient von Kopflänge durch Augenlänge beträgt hier 1,85, während er bei den übrigen Formen

zwischen 1,16 (*B. confusus*) und 1,62 (*B. pomorum*) schwankt. Vergleichsweise kurze und breite Augen haben außer *B. mendax* und *confusus* noch *B. fragrans, muscorum, laesus* und *cullumanus.*[1]) Tragen wir die Indices der Männchen tabellarisch-graphisch (s. S. 313) in derselben Reihenfolge auf wie bei den Weibchen, so erkennen wir, daß wieder *B. gerstaeckeri* den kleinsten gemessenen Index (I = 80,2) *B. terrestris-lucorum* den größten Index (I = 111), abgesehen von *B. confusus* (114), hat. Es ergibt sich daraus zwischen *B. gerstaeckeri* und *lucorum* als Unterschied 31 Einheiten (in den Mittelwerten 27), dasselbe wie bei den Weibchen (30 bzw. 27). Die gefundene Linie, welche die Mittelwerte verbindet, zeigt ein rasches Abfallen des Index bis zu *B. mendax*; hier liegt ein Knick, es folgt ein fast stationäres Verhalten bis *B. equestris*, dann ein starkes, sogar außerordentlich starkes Abfallen über *B. fragrans* bis *confusus*, darauf wieder ein Knick, und ein Zurückkehren bis beinahe zum Werte von *equestris*, es folgt ein stationäres Verhalten bis *B. hypnorum*, ein neuer Knick und ein ziemlich starkes Abfallen bis *B. lucorum*. Aber die Linie läuft doch nur im großen und ganzen der der weiblichen Indices parallel, und es ergeben sich im Verhalten des männlichen Kopfes zu dem weiblichen nicht unerhebliche Abweichungen. In der Gruppe des *hortorum* hat das *argillaceus*-Männchen den kürzesten Kopf, obgleich sein Weibchen einen etwas längeren Kopf als *ruderatus* besitzt. Ich muß allerdings bemerken, daß meine Männchen sehr klein waren, auffallend klein, verglichen mit denen z. B. von *B. hortorum*, zumal auffallend, wenn man bedenkt, daß das Weibchen von *B. argillaceus* weit größer ist als das von *B. hortorum* und *ruderatus*. Es ist mir nicht bekannt, daß die Männchen von *B. argillaceus* allgemein kleiner sind als die der übrigen Formen der Gruppe. Wir dürfen also nicht die Möglichkeit ausschließen, daß die geringe Größe der zufällig gemessenen Hummeln einen Einfluß auf die Größe des Kopfindex ausgeübt hat. Daß ein derartiger Einfluß auf die relative Länge des Kopfes, d. h. auf den Index, durchaus nicht von der Hand zu weisen ist, ergibt sich aus den Beziehungen zwischen relativer Kopflänge und Körpergröße bei den Arbeitern, wie weiter unten noch auseinander zu setzen ist. Wäre aber ein solcher Einfluß bei den Männchen nicht vorhanden, und ich kann dafür nach meinen Messungen auch bei anderen Arten keine Beweise liefern, so hätten wir im Verhalten des Kopfes bei den Männchen des *B. argillaceus*,

---

[1]) Vgl. die Bemerkung auf S. 323.

Tabelle 3.

Kopfmaße der Arbeiter.

Bombus	Breite in mm			Länge in mm			Index			Diff.	Z.
	Min.	Dchs.	Max.	Min.	Dchs.	Max.	Min.	Dchs.	Max.		
gerstaeckeri	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
hortorum	3,14	3,68	4,31	3,48	4,22	5,14	84,0	87,0	90,0	6,0	14
elegans	3,05	3,54	3,85	3,29	3,94	4,51	85,0	90,0	93,0	8,0	15
argillaceus	3,50	3,68	3,94	3,84	4,08	4,35	86,0	90,1	92,0	6,0	8
ruderatus	3,82	4,08	4,91	4,32	4,65	5,52	86,0	88,0	89,0	3,0	6
pomorum	2,66	3,49	4,01	2,79	3,86	4,48	85,0	90,6	94,0	9,0	7
mendax	3,22	3,49	3,92	3,53	3,82	4,11	87,0	91,5	97,0	10,0	15
distinguendus	3,35	3,76	4,02	3,50	4,01	4,40	91,0	94,0	96,0	5,0	14
mucidus	3,16	3,57	3,90	3,28	3,82	4,22	91,0	93,5	97,0	6,0	15
pascuorum	3,15	3,67	4,06	3,25	3,84	4,84	92,0	95,6	101,0	9,0	15
subterraneus	3,72	3,97	4,22	3,95	4,25	4,58	92,0	93,5	95,0	3,0	6
solstitialis	3,29	3,45	3,73	3,49	3,60	3,87	94,0	96,0	100,0	6,0	10
agrorum	2,53	3,36	4,12	2,52	3,47	4,28	92,0	97,0	103,0	11,0	15
muscorum	2,46	3,28	4,06	2,40	3,33	4,10	95,0	98,5	107,0	12,0	15
laesus	3,46	3,64	3,85	3,63	3,81	4,02	92,3	95,5	97,6	5,3	4
ruderarius	2,73	3,44	4,02	2,72	3,57	4,27	91,0	96,4	100,0	9,0	16
silvarum	2,92	3,42	3,96	2,98	3,49	4,21	94,0	98,0	101,0	7,0	15
equestris	3,21	3,52	3,82	3,16	3,64	4,10	93,0	97,0	102,0	9,0	15
fragrans	4,47	4,73	5,06	4,58	4,88	5,24	94,0	97,0	98,8	4,8	6
alpinus	3,73	3,84	3,95	3,75	3,85	3,96	99,5	99,6	99,7	0,2	2
confusus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
lapidarius	3,74	3,46	3,95	2,66	3,50	4,07	95,0	99,0	103,0	8,0	15
alticola	2,88	3,29	3,70	2,91	3,28	3,69	97,0	100,2	104,0	7,0	15
pratorum	2,86	3,34	3,74	2,91	3,43	3,84	95,0	97,4	99,0	4,0	14
pyrenaeus	3,22	3,45	3,64	3,19	3,46	3,69	97,5	99,7	102,0	4,5	12
hypnorum	3,20	3,48	3,76	3,13	3,45	3,73	97,0	101,0	105,0	8,0	14
soröensis	2,99	3,30	3,52	3,02	3,28	3,47	99,0	100,7	104,0	5,0	15
silantjewi	—	3,65	—	—	3,52	—	—	103,5	—	—	1
cullumanus	3,38	3,39	3,41	3,24	3,29	3,34	101,2	103,0	105,1	3,9	2
lapponicus	3,08	3,37	3,63	2,92	3,26	3,57	101,0	103,0	106,0	5,0	14
jonellus	3,11	3,48	3,88	2,96	3,36	3,84	100,0	103,5	108,0	8,0	14
terrestris	3,59	4,18	4,98	3,48	3,97	4,42	102,0	105,5	113,0	11,0	15
mastrucatus	3,11	3,95	4,42	2,80	3,67	4,29	102,0	107,6	112,0	10,0	15
lucorum	3,48	3,87	4,28	3,15	3,57	4,12	104,0	108,4	113,0	9,0	13

wenn auch nicht einen Artcharakter, so doch eine bemerkenswerte Eigentümlichkeit für diese Art zu sehen. In der Gruppe des *pomorum* haben die Männchen einen relativ kurzen Kopf. Dieser Gruppe nähert sich die Gruppe *agrorum*. Eine besondere Stellung in der Gruppe des *agrorum* nehmen die Männchen von *B. muscorum* und *laesus* ein, deren Indices noch größer sind als die von *B. ruderarius, silvarum* und *equestris*. Es scheint, daß die Ursache hierfür in den verhältnismäßig großen Augen der beiden Formen liegt. Hier dreht sich also das Verhältnis zwischen *B. muscorum* und *laesus* und zwischen *muscorum* und *ruderarius* verglichen mit den Weibchen um.

Leider liegen mir Messungen der Männchen von *B. alpinus* nicht vor. Über *B. fragrans*, *confusus* und *mendax* ist schon gesprochen. Die Männchen von *B. lapidarius*, *alticola* und *pratorum* haben nahezu gleichen Kopfindex. Ganz auffallend ist in dieser Reihe das Verhalten des Männchens von *B. soröensis*, dessen Kopfindex nur um drei Einheiten größer ist als bei den Weibchen. Darin spricht sich vielleicht eine besondere Beziehung zu den breitköpfigen Hummeln aus. *B. cullumanus* dagegen verhält sich im männlichen Geschlecht ganz wie *B. lapidarius.* Während die Weibchen von *B. terrestris* und *lucorum* so abweichende Kopfindices aufwiesen, sind sie bei den Männchen untereinander vollkommen gleich und zeigen auch die gleiche Variationsbreite. Schließlich sei noch *B. mastrucatus* erwähnt, bei dem die Männchen und Weibchen fast denselben Kopfindex haben. Die Männchen von *B. mastrucatus* haben durchschnittlich einen etwas längeren Kopf als die von *B. terrestris*, *lucorum* und *jonellus.*

Der Kopfindex der Arbeiter.

Auch die Arbeiter sind von mir gemessen worden, aber hier sind wegen der geringen Körpergröße die Maße noch etwas unsicherer als bei den Männchen. Die Abweichungen zwischen Minimal- und Maximalwerten sollen hier noch einmal besonders aufgeführt werden.

Bombus-Arbeiter.

1. *gerstaeckeri*	—	12. *agrorum*	11	24. *pratorum*	4
2. *hortorum*	6	13. *solstitialis*	6	25. *jonellus*	8
3. *argillaceus*	6	14. *muscorum*	12	26. *hypnorum*	8
4. *ruderatus*	3	15. *laesus*	5,3	27. *pyrenaeus*	4,5
5. *elegans*	8	16. *ruderarius*	9	28. *lapponicus*	5
6. *pomorum*	9	17. *silvarum*	7	29. *cullumanus*	3,9
7. *subterraneus*	3	18. *equestris*	9	30. *silantjewi*	—
8. *distinguendus*	5	19. *alpinus*	—	31. *soröensis*	5
9. *fragrans*	4,8	20. *mendax*	10	32. *terrestris*	11
10. *mucidus*	6	21. *confusus*	—	33. *lucorum*	9
11. *pascuorum*	9	22. *lapidarius*	8	34. *mastrucatus*	10
		23. *alticola*	7		

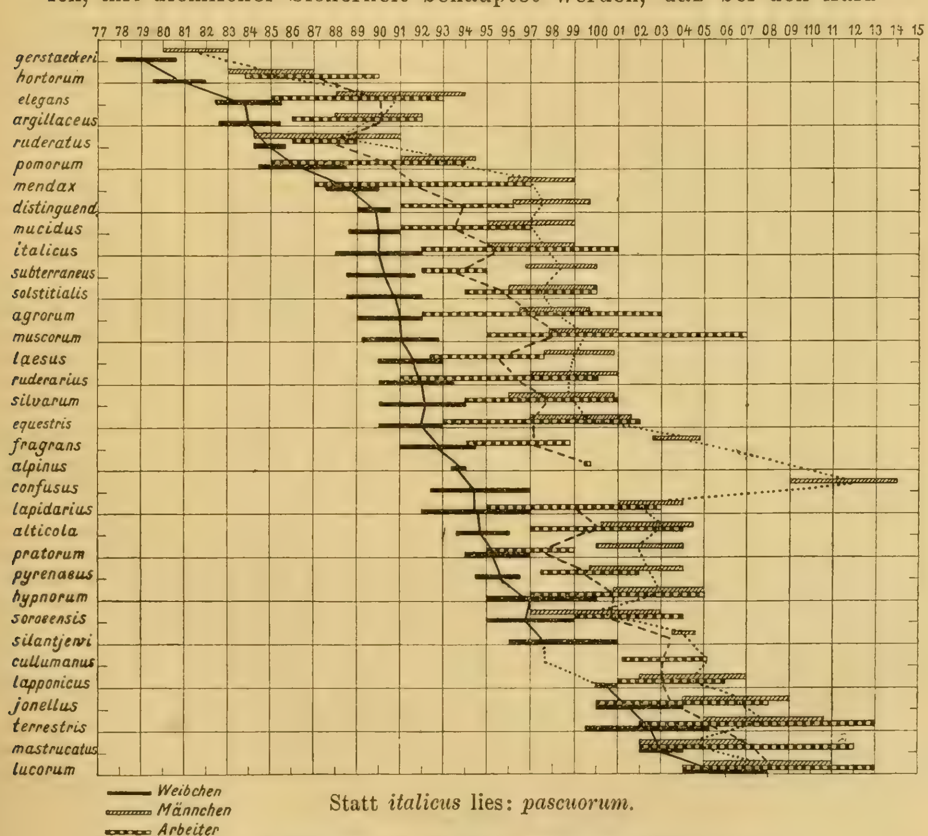
Diese so großen Unterschiede in den Werten, die wir bei den meisten Formen finden, dürfen wir aber unmöglich nur auf Fehlerquellen zurückführen. Aus den vorliegenden Messungen ergeben sich, worauf schon hingewiesen wurde, Beziehungen zwischen relativer Kopflänge und absoluter Körperlänge. Es stellte sich nämlich heraus, daß im allgemeinen die größten Arbeiter den längsten Kopf bzw.

den kleinsten Index haben und daß die größten Indexwerte bei den kleinen Arbeitern, den sogenannten Zwergarbeitern, gefunden wurden. Aber das ist nicht so zu verstehen, daß alle größeren Arbeiter nun auch den längeren Kopf haben müssen, sondern vielmehr so, daß der längste überhaupt gemessene Kopf unter den großen Arbeitern und vice versa der vergleichsweise kürzeste Kopf unter den Zwergarbeitern gefunden wurde. Das mögen folgende Tabellen von *B. agrorum*, *distinguendus* und *elegans* zeigen. Die Arbeiter sind nach der Größe geordnet. Die kleinsten und größten Indexwerte sind fett gedruckt.

B. agrorum	*B. distinguendus*	*B. elegans*
96	**91**	**85**
93	92	89
92	93	87
95	94	90
101	95	89
97	95	90
96	94	91
99	92	87
97	92	91
100	94	90
98	93	93
101	93	92
94	94	**95**
93	**96**	93
103		

Je kleinere Zwergarbeiter und je größere Arbeiter bei den Messungen berücksichtigt wurden, um so größer wurden auch dementsprechend die Abweichungen vom Mittelwerte. Dieses eigenartige Verhalten tritt natürlich besonders stark bei den Formen in Erscheinung, bei denen die Arbeiter große individuelle Verschiedenheiten der Körpergröße zeigen. Ebenso wichtig wie dieses Verhalten ist es nun aber, daß die Arbeiter im Mittel einen wesentlich größeren Kopfindex bzw. kürzeren Kopf als die Weibchen aufweisen. Damit ist ein Unterschied zwischen Arbeitern und Weibchen gegeben, wenn auch Übergänge in den Kopfmaßen zu den Weibchen, wie die Tabelle zeigt, vorkommen. Zuweilen sind die Unterschiede zwischen dem Index der Weibchen und Arbeiter recht beträchtlich, so bei *B. hortorum*, *solstitialis* und *muscorum*, weniger bei *B. ruderatus*, *argillaceus*,

distinguendus, subterraneus, alticola und *pyrenaeus.* Bei folgenden Arten erreichen die Indices der Arbeiter die der Weibchen oder überdecken sie um ein weniges: *B. elegans, mucidus, pascuorum, laesus, agrorum, silvarum, equestris, fragrans, soröensis* und *lapponicus.* Bei *B. pomorum, mendax, laesus, ruderarius, lapidarius, pratorum, hypnorum* uud *terrestris* greift der Index der Arbeiter weit auf den der Weibchen über. Besonders auffallend jedoch ist dieses Verhalten unter den zuletzt genannten Arten bei *B. mendax, pratorum, jonellus, terrestris, mastrucatus* und *lucorum.* Bei der letzteren Form und bei *B. mendax* greift sogar der Index der Arbeiter über den der Weibchen hinweg. Jedoch kann das daran liegen, daß unter den Arbeitern zufälligerweise kleine Weibchen mit extrem langem Kopfe gemessen wurden. Es darf ferner, glaube ich, mit ziemlicher Sicherheit behauptet werden, daß bei den kurz-



Statt *italicus* lies: *pascuorum.*

Fig. A. Kopfindices der Weibchen, Männchen und Arbeiter.

köpfigen Hummeln sich der Unterschied im Kopfindex zwischen Weibchen und Arbeitern stark verwischt. Ich vermute, daß dieses Verhalten auch für *B. lapponicus* zutrifft; die graphische Darstellung zeigt das zwar nicht, wohl, weil mir bei *B. lapponicus* nur wenige weibliche Stücke zur Verfügung standen. Man könnte vielleicht geneigt sein, allerhand phylogenetische Spekulationen mit der relativen Kurzköpfigkeit der Arbeiter zu verbinden. Doch glaube ich, daß für derartige Vermutungen vorläufig noch eine nur unsichere Grundlage gegeben ist. Schließlich sei hier das Verhältnis der Arbeiter zu den Männchen besprochen. Im allgemeinen sehen wir, daß die Arbeiter einen längeren Kopf als die Männchen haben, jedoch tritt das naturgemäß lange nicht so deutlich hervor wie bei dem Vergleich der Weibchen und Arbeiter. Bei einzelnen Arten, wie bei *B. agrorum*, *muscorum* und *lucorum*, bei denen recht zahlreiche Zwergarbeiter gemessen wurden, zeigt sich, daß deren Köpfe oft noch kürzer sind als die kürzesten Köpfe der Männchen. Besonders auffallend ist nun aber, daß an mehreren Stellen die Linie der Mittelwerte der Indices der Männchen und Arbeiter sich kreuzen (s. Fig. A). Das geschieht einmal bei den schmalköpfigen Hummeln, d. h. bei *B. hortorum*, *ruderatus* und *argillaceus* sind die Köpfe der Männchen im Mittel deutlich länger als die der Arbeiter oder gleichlang, das andere Mal bei *B. soröensis* und das dritte Mal bei *B. mastrucatus*. Ich führe die Zahlen der Mittelwerte zur besseren Übersicht noch einmal auf. Bei *B. gerstaeckeri* habe ich Arbeiter nicht messen können.

Bombus	Männchen	Arbeiter
hortorum	85	87
ruderatus	88	88
argillaceus	90,3	90,1

Bei *B. pomorum* und *elegans* haben die Männchen einen im Mittel nur etwas kürzeren Kopf als die Arbeiter.

pomorum	93	90,6
elegans	91	90

Das zweite anormale Verhalten zeigt sich bei

soröensis	100	100,7

und schließlich bei

mastrucatus	104,4	107,6
lucorum	108,6	108,4

Bei *lucorum* haben Arbeiter und Männchen gleichlangen Kopf.

Sehr beachtenswert ist (s. Fig. A, S. 313), daß sich die Linien der Mittelwerte aller 3 Formen, also der Weibchen, Arbeiter und Männchen, sowohl bei den schmalköpfigen wie bei den breitköpfigen Hummeln nahe zusammenschieben, während sie bei den dazwischen liegenden Formen bis auf einige Ausnahmen mehr auseinanderrücken.

Die Größenverhältnisse der Wangen bei den Weibchen und Männchen.

Weit größer als bei der Messung der Länge und Breite des Kopfes sind die Schwierigkeiten der Messung der Wangen. Bevor wir ein richtiges Verständnis und eine wirkliche Würdigung der Schwierigkeiten erlangen können, ist es nötig, sich die Gestalt der Wangen zu vergegenwärtigen. Es handelt sich um das Feld, das zwischen dem Clypeus und der Seitenkante des Kopfes, zwischen den Oberkiefern und dem unteren Rande der Facettenaugen liegt und das wohl auch von manchen Autoren als Wangenanhang bezeichnet wird. Der Wangenanhang ist also kein in sich abgeschlossener Bezirk, da er seitlich in die eigentlichen Wangen und Backen übergeht. Die basale Grenze wird gegeben durch den unteren gerundeten Augenrand; der eigentliche Endpunkt kann aber hier nur durch Augenmaß festgestellt werden, wenn man nicht ganz verwickelte und umständliche Messungen ausführen will. Auch der äußere Endpunkt der Wangen ist nicht scharf fixiert und nur bei vollkommen horizontaler Lage der Wangen richtig zu nehmen. Der innere Endpunkt der Wange liegt dort, wo Clypeus, Wange und Mandibeln zusammenstoßen und ist vielleicht noch für Messungen am besten benutzbar. Hinzu kommt, daß der Wangenanhang kein quadratisches oder rechteckiges Feld, sondern ein Parallelogramm darstellt. Wie soll nun ein Maß für Länge und Breite gefunden werden, zumal bei einigen Arten der Winkel dieses Parallelogramms größer als bei anderen ist, so daß der Wangenanhang nicht allein im Breitenlängenverhältnis bei den einzelnen Arten verschieden ist, sondern auch in der Gestalt nicht unwesentlich abweicht? Man kann als Breite die Entfernung der inneren Ecke von der äußeren Ecke und als Länge entweder die Entfernung des äußeren Eckpunktes von der Mitte des unteren Augenrandes oder aber die Höhe des durch die 3 Punkte gegebenen Dreiecks nehmen. Die Höhe dürfte als wahre Länge der Wangenanhänge an sich zwar vorzuziehen sein, da aber ihr Fußpunkt nicht genau fixiert ist und die Messung infolgedessen sehr ungenau werden würde, habe ich mich

entschlossen, die andere Art der Messung vorzunehmen. (Also $\frac{ab}{bd}$ nicht $\frac{ab}{cd}$, s. auch Fig. B.[1])) Eine weitere Schwierigkeit liegt in der geringen Größe der in Frage kommenden Teile. Als größtes überhaupt gemessenes Maß der Länge habe ich nur 1,6 mm, als größtes Maß der Breite nur 0,98 mm gefunden. In der Tabelle, in der die Messungen niedergelegt sind, geben die Maximal- und Minimalwerte bei den oben erwähnten Schwierigkeiten nicht ohne weiteres die Variationsbreiten an. Diese dürften im allgemeinen kleiner als deren Differenz sein. Sicheres über die Variationsbreite kann darnach leider nicht ausgesagt werden. Die folgenden Ausführungen beziehen sich dementsprechend nur auf Mittelwerte.

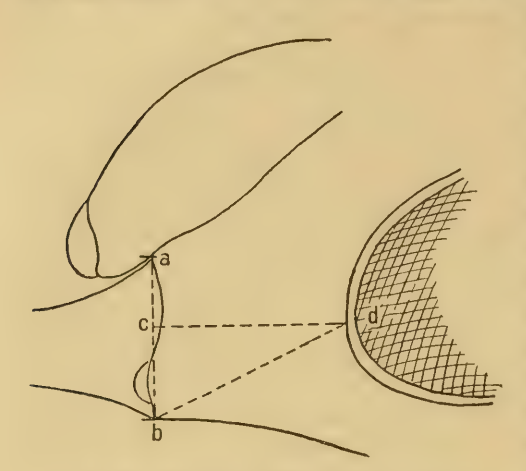


Fig. B. Wange des Hummelweibchens.

Wangenlänge der Weibchen. Wangenindex (Tabelle 4).

Der Wangenindex $\left(\frac{\text{Wangenbreite}}{\text{Wangenlänge}} \cdot 100\right)$ beträgt bei *B. gerstaeckeri* 67, bei *B. mastrucatus* 120. Der Unterschied beträgt also 53 Einheiten. Das ist beträchtlich mehr als bei den Kopfindices. Man sollte deshalb denken, daß die Wangenindices viel brauchbarer zur Artbewertung und Arttrennung seien als die Kopfindices. Man kann den Forschern, die wie Friese u. v. Wagner gerade auf die Wangenlänge den Hauptwert legen, nicht ohne weiteres die Berechtigung dazu absprechen. Da aber weder das Augenmaß noch die Messungen vorläufig zulassen, die Variationsbreite mit hinreichender Genauigkeit

1) Skorikov verfährt bei der Feststellung der Wangenlänge noch anders, indem er sie als Entfernung des vorderen Oberkiefergelenkes von der Tangente am unteren Augenrande bestimmt. Seine Messungen sind also den meinigen nicht gleichzusetzen.

Tabelle 4.
Maße der Wangen.

Bombus	Weibchen			Männchen		
	Min.	Dchs.	Max.	Min.	Dchs.	Max.
gerstaeckeri	63,0	67,0	70,0	56,7	59,4	62,0
hortorum	64,0	69,0	72,0	56,0	59,8	63,0
elegans	72,0	75,7	79,0	66,3	74,6	83,3
argillaceus	70,3	72,8	75,0	64,0	66,2	70,0
ruderatus	71,0	74,0	78,0	63,3	65,7	67,8
pomorum	78,6	82,0	84,8	71,7	78,5	82,5
mendax	74,6	81,7	86,3	78,2	84,3	89,2
distinguendus	83,0	86,0	91,4	71,0	75,0	82,3
mucidus	85,0	89,3	93,0	80,0	85,0	88,5
pascuorum	86,0	90,2	95,0	79,0	83,0	88,0
subterraneus	81,5	86,8	90,5	72,0	75,0	78,5
solstitialis	86,0	90,4	95,0	77,0	83,0	88,6
agrorum	86,3	90,0	93,0	79,7	84,2	88,6
muscorum	88,0	94,0	97,0	91,0	93,0	96,0
laesus	90,0	94,6	99,0	99,0	104,6	107,5
ruderarius	90,0	94,8	98,0	84,8	89,8	94,0
silvarum	89,0	92,0	98,0	80,3	83,3	89,0
equestris	94,7	98,0	104,5	81,5	85,5	89,0
fragrans	91,0	96,0	100,0	88,0	96,0	99,0
alpinus	81,0	88,0	95,0	—	—	—
confusus	96,0	100,0	105,0	127,5	145,6	156,0
lapidarius	93,0	100,0	106,2	83,8	87,0	90,5
alticola	96,0	101,0	104,2	85,2	86,6	88,0
pratorum	94,6	99,0	103,2	75,0	81,2	86,7
pyrenaeus	92,4	96,0	101,0	81,0	87,0	92,5
hypnorum	98,0	101,0	105,0	81,0	84,0	88,3
soröensis	101,0	106,5	113,0	89,4	93,7	98,0
silantjewi	106,0	110,0	112,0	—	114,0	—
cullumanus	—	—	—	—	114,0	—
lapponicus	101,0	103,0	104,7	84,0	86,4	90,0
jonellus	106,0	110,0	116,0	83,2	89,3	92,6
terrestris	107,0	110,0	117,0	89,5	98,6	103,8
mastrucatus	113,5	120,0	127,0	98,6	99,8	101,2
lucorum	106,0	113,0	118,5	94,0	99,0	102,5

festzustellen, so möchte ich der Wangenlänge nicht allzuviel Gewicht beimessen und die Ergebnisse nur im großen werten.

Als wichtigstes Ergebnis darf ausgesprochen werden, daß im großen und ganzen die Wangenlänge der Kopflänge folgt, d. h., daß die langköpfigen Hummeln auch die längeren Wangen, die kurzköpfigen dagegen die kürzeren Wangen haben (s. Fig. D, S. 328–329). Jedoch finden sich im einzelnen nicht unerhebliche Abweichungen. So hat z. B. *B. elegans* relativ kurze Wangen, dasselbe gilt für *B. soröensis, (cullumanus), silantjewi* und *mastrucatus.* Relativ lange Wangen besitzen

B. subterraneus und *silvarum*, in ganz ausgesprochenem Maße *B. alpinus*, weniger *B. pyrenaeus*. In der Gruppe des *B. hortorum* sehen wir wieder, daß *B. gerstaeckeri* (67) und *hortorum* (69) die längeren, *B. ruderatus* (74) und *argillaceus* (72,8) die kürzeren Wangen haben. In der Gruppe des *pomorum* sind die Wangen kürzer als in der vorigen Gruppe. *B. elegans* hat längere Wangen (75,7) als *B. pomorum* (82), was mit dem Unterschied in den Kopflängen übereinstimmt. In der Gruppe des *B. subterraneus* finden wir Wangenlängen sehr verschiedenen Wertes. *B. distinguendus* hat hier die längste Wange (86). Dann folgt, nur wenig von *B. distinguendus* verschieden, *B. subterraneus* (86,8) und mit großem Sprunge *B. fragrans* (96), der bemerkenswert kurze Wangen besitzt. In der Gruppe des *B. agrorum* hatte der *B. mucidus* einen etwas längeren Kopf als die übrigen Formen. Auch die Wangenlänge von *B. mucidus* (89,3) übertrifft etwas die von *B. pascuorum* (90,2), *agrorum* (90) und *solstitialis* (90,4). Diese 3 Formen stimmen in der Wangenlänge also fast vollständig überein. Aber durchaus abweichend verhalten sich die Wangen von *B. muscorum* (94) und *laesus* (94,6), die als relativ kurz anzusprechen sind. Noch kürzere Wangen besitzen die nun folgenden Formen der Gruppe mit Ausnahme des *B. silvarum* (92): *B. ruderarius* (94,8) und *equestris* (98). Besonders wichtig ist die Abweichung zwischen *B. silvarum* und dem ihm so nahestehenden *B. equestris*. *B. mendax* hat entsprechend seinem langen Kopf auch einen sehr langen Wangenanhang, nämlich 81,7. *B. alpinus* besitzt eine, verglichen mit der Kopflänge, ziemlich lange Wange (88). Bei *B. confusus* (100), *B. lapidarius* (100) und *alticola* (101) sind die Wangen so lang wie breit. *B. silantjewi* hat noch kürzere Wangen. Leider war es mir nicht möglich, Weibchen von *B. cullumanus* zur Messung zu erhalten. Die mir gütigst von Herrn Prof. Vogt zur Verfügung gestellten Exemplare (3 Stück) von *B. silantjewi*, der sehr nahe mit *B. cullumanus* verwandt ist und möglicherweise nur eine Rasse dieser Form darstellt, gaben die Indexwerte 106, 111, 112, also im Mittel 110. *B. cullumanus* dürfte in seinen Wangen kaum erheblich von *B. silantjewi* abweichen. Die Gruppe des *B. cullumanus* zeichnet sich danach wohl durch sehr kurze Wangen aus. In der Gruppe des *B. pratorum* hat *B. pyrenaeus* die längste Wange (96); dann folgt *B. pratorum* (99), *hypnorum* (101), *lapponicus* (103), *jonellus* (110). Besonders zu beachten ist, daß entsprechend seinem kurzen Kopfe, in dem *B. jonellus* ja völlig von *B. pratorum* abweicht, auch der Wangenanhang weit kürzer ist als bei *B. pratorum*. *B. soröensis*

hat verglichen mit seiner Kopflänge sehr kurze Wangen (106,5). In der Gruppe des *B. terrestris* hat *B. terrestris* (110) längere Wangen als *B. lucorum* (113). *B. mastrucatus* hat die kürzesten Wangenanhänge [nämlich 120].

In bezug auf die Wangenanhänge weichen die einzelnen Autoren nicht unerheblich voneinander ab. Meine Messungen schließen sich bald mehr dem einen, bald dem anderen Autor an. Morawitz, Schmiedeknecht, Hoffer, Friese u. v. Wagner und O. Vogt sind vor allem als solche zu nennen, die durchgehends oder fast bei allen Arten Angaben machen. Was zunächst die drei zuerst genannten Forscher betrifft, so stimmen sie fast völlig überein, und ich kann mich des Eindrucks nicht erwehren, als ob der spätere Autor von den früheren die Angaben über die Länge der Wangen ohne eingehendere Prüfung übernommen habe. Nur geringfügige Abweichungen kommen vor. So nennt Hoffer die Wangen von *B. ruderarius* länger als breit, Morawitz und Schmiedeknecht wenig länger als breit; Hoffer die von *B. confusus* länger als breit, Morawitz und Schmiedeknecht wenig länger als breit; Hoffer die von *B. jonellus* beinahe kürzer, Morawitz kaum breiter als lang, ebenso Schmiedeknecht. Wie aber diese Forscher geschätzt haben, entzieht sich meiner Kenntnis. Von neueren Autoren sind Friese u. v. Wagner, ferner O. Vogt zu nennen, die sich von den früheren Autoren in den Angaben über die Wangenlänge nicht unwesentlich entfernen.

Die einzigen, die bisher Wangen, wenn auch nicht bei allen Arten, gemessen haben, sind Friese u. v. Wagner. Gemessen wurde wie bei der Feststellung der Kopflänge mit feinem Federzirkel; die Fixpunkte waren, soweit ich beurteilen kann, dieselben wie bei mir. Nur über den vorderen, äußeren Punkt der Wangen bin ich nicht ganz im klaren. Doch sei dem, wie ihm wolle, bei der der Friese'schen Meßmethode notwendig anhaftenden Ungenauigkeit kommt es überhaupt mehr auf einen relativen Vergleich seiner Zahlen mit den meinigen an als darauf, die absoluten Zahlen gegeneinander abzuwägen.

Wie die früheren Forscher, so macht Friese keinen Unterschied in der Wangenlänge der einzelnen Formen des *B. hortorum*. Es ist das Verdienst von O. Vogt (I, p. 60), zuerst mit Nachdruck darauf hingewiesen zu haben, daß *B. hortorum* (und wohl auch *B. gerstaeckeri*) eine längere Wange hat als *B. ruderatus* und *argillaceus*. Ohne von seiner Angabe gewußt zu haben, haben meine Messungen seine Auffassung voll bestätigt (s. Tabelle!). Nur bei Schmiedeknecht und

HOFFER findet sich wenigstens für *B. gerstaeckeri* die Bemerkung, daß diese Art eine außerordentlich lange Wange hat. Sie beschreiben sie als viel länger als breit, während sie die von *B. hortorum, ruderatus, argillaceus* gleichmäßig als fast doppelt (SCHMIEDEKNECHT) oder als doppelt (HOFFER) so lang wie breit bezeichnen. Der aus den FRIESE'schen Zahlen errechnete Index beträgt für *B. hortorum* 50. FRIESE u. v. WAGNER geben dem *B. pomorum* (und *elegans*) den aus ihren Angaben von mir errechneten Index von 67. Das bedeutet einen Unterschied von 17 Einheiten gegenüber *B. hortorum*. Ich finde den Unterschied zwischen *B. elegans* und *B. hortorum* nur zu etwa 7 Einheiten, den zwischen *B. elegans* und *B. argillaceus* + *ruderatus* zu etwa 2—3 Einheiten; ferner hat nach meinen Messungen *B. pomorum* eine viel kürzere Wange als *B. elegans*. *B. distinguendus* und *subterraneus* sollen nach FRIESE eine ebenso lange Wange haben wie *B. pomorum* und *elegans*. Auch die früheren Autoren ordnen die beiden Formen ebenso ein. Ich kann trotz wiederholten, eingehenden Messungen diese Auffassung nicht bestätigen und muß *B. subterraneus* wie *distinguendus* eine viel kürzere Wange geben. Ich befinde mich hier übrigens wieder mit VOGT (II, p. 62) in Übereinstimmung. Dieser Autor bezeichnet die Wangen ebenfalls als nur verlängert. FRIESE u. v. WAGNER halten die Wangen von *B. mucidus* für $1^1/_4$ länger als am Ende breit; das ergibt einen Index von 80, der um 30 Einheiten von seiner Angabe über *B. hortorum* abweicht. Die Wange von *B. agrorum* und *B. pascuorum* halten diese Forscher für kaum länger als breit. Die Zahlen bzw. Beschreibungen sind mit denen der früheren Forscher unvereinbar. Nach meinen Messungen hat *B. pascuorum* wie *agrorum* einen Index von 90 bzw. 90,2, *B. mucidus* einen nur wenig kleineren Index (89,3), *B. solstitialis* den Index 90,4. Danach kann keine Rede davon sein, daß die Wangen von *B. mucidus* $1^1/_2$mal so lang wie an der Spitze breit sind. Andererseits ist aber auch den FRIESE'schen Angaben zu widersprechen, wonach bei *B. agrorum* und *B. pascuorum* die Wangen kaum länger als breit sein sollen. Ich finde, daß eben alle diese Formen in den Maßen der Wangen große Übereinstimmung zeigen. Jedoch sind sich die Autoren darin einig, daß die nahe verwandten Formen *B. laesus* und *muscorum* kürzere Wangen haben. FRIESE nennt die Wangen von *B. laesus* und *B. muscorum* quadratisch. Soweit möchte ich allerdings nicht gehen, jedoch zeigen auch meine Zahlen bei *B. muscorum* (94) und *B. laesus* (94,6) kaum Unterschiede untereinander. In bezug auf die Wangen von *B. ruderarius* und *silvarum*

gehen die Angaben auseinander. Morawitz und Schmiedeknecht halten die Wangen von *B. ruderarius* für wenig länger als breit, Hoffer beschreibt sie als länger als breit; alle drei Autoren finden die Wangen von *B. silvarum* wenig länger als breit, während Friese u. v. Wagner die Wangen von *B. silvarum* als länger als breit, die von *B. ruderarius* als so lang wie breit ansehen. Ich möchte mich hier mehr Friese u. v. Wagner anschließen. Nach meinen Messungen hat *B. silvarum* die längeren Wangen (92) gegenüber *B. ruderarius* (95), nur können die Wangen des letzteren nicht einfach als so lang wie breit angesehen werden. Dabei ist noch nicht die besondere Stellung von *B. equestris* berücksichtigt, der nach meinen Messungen recht kurze Wangen hat (98). Während sämtliche Autoren die Wangen von *B. alpinus* als quadratisch, also als ebenso lang wie breit ansehen, ergeben die eigenen Messungen von allerdings nur 2 Exemplaren stark abweichende Werte, nämlich 81 und 95. Meine Werte von *B. lapidarius*, *alticola*, *pratorum* und *hypnorum* stimmen mit denen der übrigen Autoren, so auch mit den Angaben Vogt's (II, p. 49), gut überein. Die Wangen von *B. pyrenaeus*, einer Art, die den meisten Autoren nicht klar geworden ist, werden als so lang wie breit (Friese u. v. Wagner) oder als ziemlich kurz (Hoffer, wenn sein *B. alticola*, wie ich vermute, zum Teil *B. pyrenaeus* gewesen ist) beschrieben. Der scharfsichtige Beobachter O. Vogt nennt sie richtiger etwas oblonger als die von *pratorum*, was mit dem von mir gemessenen Indexwert 96 gut übereinstimmt. Ferner kann ich den Angaben Friese u. v. Wagner's über *B. soroënsis*, wonach dessen Wange etwas breiter als lang sein soll, nicht beipflichten. Meine Messungen, wonach die Wangen wesentlich breiter als lang sind, ergeben als Index 106,5. Friese u. v. Wagner nennen die Wangen von *B. silantjewi* so lang wie breit. Meine Messungen an allerdings nur 3 Exemplaren ergeben als Mittelwert den Index 110. Die Wangen von *B. jonellus*, den Friese u. v. Wagner als Varietät des *pratorum* anführen, beschreiben sie dementsprechend als ebenso lang wie breit; meine Messung ergibt aber als Index 110. Erwähnen will ich, daß ich hier von Vogt abweiche, der die Wange von *B. jonellus* als quadratisch (II, p. 49) bezeichnet, während sich die Angabe von Morawitz mehr der meinigen anschließt. Dieser Forscher schreibt nämlich „Wangen fast breiter als lang“. Mein Index von *B. lapponicus* (103) entspricht ungefähr den von den übrigen Autoren gemachten Angaben (s. auch Textfig. D, S. 328—329).

Die Wangenlänge der Männchen (s. Textfig. D, S. 328—329).

Stimmten die Wangenanhänge der Weibchen doch noch im großen und ganzen in ihren Maßen mit denen des Kopfes überein, so kommen bei den Männchen weit größere Abweichungen vor. Sehen wir einmal ab von *B. confusus* und *mendax*, deren Wangenindices bei den großen, hervorquellenden Augen naturgemäß außergewöhnlich hoch sind, bei *B. mendax* übrigens viel weniger als bei *B. confusus*, so erkennen wir zunächst, daß in der Gruppe des *B. hortorum* wieder *B. gerstaeckeri* (59,4) und *B. hortorum* (59,8) längere Wangen haben als *B. ruderatus* (65,7) und *B. argillaceus* (66,2). Dann folgt die Gruppe des *B. pomorum* mit *B. elegans* (74,6) und *B. pomorum* (78,5). *B. elegans* zeigt dabei ganz bedeutende individuelle Unterschiede; sein Wangenindex schwankt zwischen 66,3 und 83,3. Deshalb will ich dem abweichenden Verhältnis in der Länge der Wangen der Männchen bei diesen beiden Formen kein Gewicht beilegen, jedenfalls nicht eher, als bis mehr Material untersucht ist. Jedoch ist bemerkenswert, daß die Wangen der beiden Formen, verglichen mit den Männchen der *hortorum*-Gruppe, ziemlich kurz sind und sich mehr der Gruppe des *subterraneus* nähern. Ganz eigentümliche Verhältnisse treffen wir bei dieser Gruppe an. *B. distinguendus* (75) und *B. subterraneus* (ebenfalls 75) zeichnen sich nämlich durch ihre langen Wangen aus, die denen von *B. pomorum* und *elegans* nur wenig nachstehen. Während nun *B. distinguendus* sehr lange Wangen hat, weicht hierin *B. fragrans* (96) auffallend ab. Außerdem ist seine Wange viel stärker verkürzt als der Kopf. Auch verglichen mit der folgenden Gruppe des *B. agrorum* haben *B. distinguendus* und *subterraneus* lange Wangen, mit der sie doch in der Kopflänge so nahe übereinstimmen. In der Gruppe des *B. agrorum* ähneln sich *B. mucidus* (85), *pascuorum* (83), *solstitialis* (83), *agrorum* (84,2) in ihrem Wangenbau außerordentlich, sind dagegen von *B. muscorum* (93), *laesus* (104,6), *ruderarius* (89,8) recht verschieden. Bemerkenswert ist die sehr kurze Wange von *B. laesus* (104,6), wie die vergleichsweise sehr lange Wange von *B. silvarum* (83,3) und *B. equestris* (85,5). Von Männchen des *B. alpinus* habe ich leider zum Messen keine Stücke erhalten können. *B. confusus* (145,6) hat die überhaupt kürzesten Wangen wegen der ungeheuer breiten, fast die Mandibeln erreichenden Augen. In der Gruppe des *B. lapidarius* hat dieser selbst einen Index von 87, *B. alticola* von 86,6. Beide haben also vergleichsweise lange Wangen, die

noch länger sind als die von *B. ruderarius*. *B. cullumanus* und *silantjewi* haben sehr kurze Wangen (114) und unterscheiden sich dadurch wesentlich von *B. lapidarius*. Besonders hervorzuheben ist, daß die Wangen der Gruppe *pratorum* fast stets recht lang und entweder länger oder nur wenig kürzer als die der Gruppe des *lapidarius* sind. Am längsten ist die Wange von *B. pratorum* (81,2); sie gibt der von *B. elegans* nur wenig nach. Es folgen *B. hypnorum* (84), *lapponicus* (86,4), *pyrenaeus* (87), *jonellus* (89,3). *B. soröensis* hat eine Wangenlänge von 93,7, *B. terrestris* von 98,6, *B. lucorum* von 99 und *B. mastrucatus* eine, verglichen mit dem Weibchen, sehr lange Wange von 99,8.

Als allgemeines Ergebnis kann wohl mit Sicherheit ausgesprochen werden, daß die Männchen bei den meisten Arten bedeutend längere Wangen haben als die Weibchen: so alle 4 Formen der *hortorum*-Gruppe, weniger die der Gruppe *pomorum*, in ausgesprochenem Maße die der Gruppe *subterraneus* mit Ausschluß von *B. fragrans*, ferner die Gruppen des *lapidarius*, des *pratorum*, des *terrestris*, ebenfalls *B. soröensis*, weniger die Gruppe des *agrorum* und in dieser Gruppe im geringsten Maße *B. muscorum*, wenn wir von *B. laesus* zunächst einmal ganz absehen. Bei den Arten, deren Männchen kürzere oder ebenso lange Wangen haben wie die Weibchen, also bei *B. mendax, confusus, laesus, fragrans* und *cullumanus*, ist das abweichende Verhalten für *B. mendax* und *confusus* leicht zu erklären, da diese Formen hervorquellende Augen haben. Was die Arten *B. laesus, fragrans, cullumanus* betrifft, vergleiche man die Anmerkung auf S. 309 (s. auch Textfig. D, S. 328—329).

Daß bei den übrigen Arten die Wangen der Männchen länger sind als die der Weibchen, glaube ich auf die an der Basis sehr viel schmäleren Mandibeln der Männchen zurückführen zu dürfen.

Es handelt sich bei der Messung der Wangen der Männchen um sehr minutiöse Untersuchungen, und ich bin mir wohl bewußt, daß diese, da sie noch schwieriger durchzuführen und mit noch mehr Fehlerquellen behaftet sind als bei den Weibchen, nur sehr vorsichtig gedeutet werden dürfen. Hoffentlich gelingt es noch einmal, eine Methode ausfindig zu machen, die genauer ist, so daß die gewiß recht interessanten Resultate gesicherter erscheinen. Vielleicht regen die hier angeführten Messungen zur Nachprüfung an. Wie sie auch ausfallen sollten, ob sie meine Angaben bestätigen oder in mehr oder weniger großem Umfang verändern sollten, immer werden sie wertvolles Material für die Morphologie der Hummeln geben

Das Längenbreitenverhältnis des Clypeus.

Der Clypeus oder das Kopfschild ist der zwischen der Stirn und der Oberlippe befindliche mediane Teil des Kopfes. Steil nach den Seiten abfallend, wölbt er sich bei den Hummeln mehr oder weniger vor und geht an der Basis in die Stirn über. Hier ist das Schild durch eine individuell verschieden geformte Linie von der Stirn abgesetzt, kann jedoch auch ohne deutliche Abgrenzung allmählich in die Stirn übergehen. Mit dem vorderen Teil ragt es weiter als die Wangen vor. Da der Clypeus nicht immer scharf, besonders bei den Männchen, z. B. bei *B. ruderarius*, von der Stirn abgesetzt ist, so ergeben sich hier Schwierigkeiten in der Messung. Exemplare, bei denen das der Fall war, habe ich selbstverständlich von der Messung ausgeschlossen. Die Länge des Clypeus wurde von der Mitte der Vorderkante bis zur Mitte der hinteren Begrenzungslinie genommen. Als Breite habe ich weder die Entfernung der Punkte, in denen der Clypeus an die Wangen stößt, noch auch die oberen, vorderen Seitenecken gewählt, weil diese Punkte schlecht fixiert sind, sondern vielmehr die Entfernung der vorderen Ecken der Teile, die die Oberlippe seitlich umgreifen (s. Fig. C). Um diese Punkte möglichst gut zu sehen, muß das Tier so orientiert und beleuchtet werden, daß man den Clypeusrand von vorn betrachten kann, was mitunter Schwierigkeiten macht, aber doch meistens bei einiger Übung, zuweilen unter Fortrasierung der störenden Haare, gelingt. Der Kopf der Tiere darf natürlich nicht von den Vorderbeinen beschattet werden, sondern muß freiliegen. Es braucht wohl kaum erwähnt zu werden, daß auch die Haare an der Basis des Clypeus entfernt werden müssen. Schwierigkeiten bereitet dann noch die Justierung des Clypeus, wodurch eine weitere Fehlerquelle entsteht, die nur durch sorgfältige Einstellung behoben werden kann. Trotzdem ist die Messung des Clypeus, wenigstens bei den Weibchen, bei weitem nicht so schwierig wie die der Wangen. Unter Clypeusindex verstehe ich $\frac{\text{Clypeusbreite}}{\text{Clypeuslänge}} \cdot 100$.

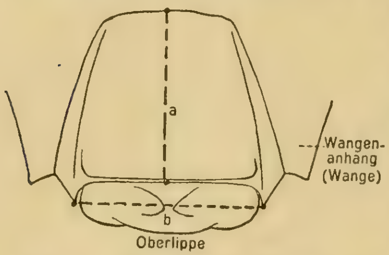


Fig. C. Clypeus von *Bombus* (♀). $\frac{b}{a} \cdot 100 =$ Clypeusindex.

Der Clypeus der Weibchen.

In der Gruppe des *B. hortorum* zeigt *B. gerstaeckeri* auffallenderweise nur einen kurzen Clypeus (99,2), der kürzer ist als bei *B. hortorum* (95,2), *ruderatus* (93,8) und *argillaceus* (96). *B. elegans* (91) hat neben *B. mendax* (88,7) den längsten Clypeus, während *B. pomorum* (94) durch einen etwas kürzeren Clypeus abweicht. Hervorzuheben ist der sehr kurze Clypeus bei *B. distinguendus* (105) und *B. subterraneus* (101,7), wodurch sich diese beiden Formen von der Gruppe des *B. agrorum* wesentlich unterscheiden. Dagegen hat *B. fragrans* (101,1) einen nicht so kurzen Clypeus, wie man erwarten sollte. In der Gruppe des *B. agrorum* sind die Kopfschilde bei *B. mucidus* (96,6), *pascuorum* (97,1) *agrorum* (96,9) und *solstitialis* (95,5) im Index recht übereinstimmend. Abweichend gebaut und kürzer ist der Clypeus von *B. muscorum* (100,8) und *B. laesus* (98). Der Clypeusindex von *B. ruderarius* ist 97,4, der von *B. silvarum* 99,4. Sehr kurz ist der Clypeus von *B. equestris* (106,9). In den Maßen des Clypeus unterscheidet sich also *B. equestris* durchaus von *B. silvarum*, was bei der Wertung der beiden Formen wohl zu berücksichtigen ist. Einen nicht ganz so kurzen Clypeus besitzt *B. alpinus* (106,3) und *confusus* (106,2). Sehr lang dagegen ist der Clypeus von *B. mendax* (88,7). Diese Art hat den überhaupt längsten Clypeus. Es folgen die Arten der Gruppe *lapidarius* mit *B. lapidarius* (109,1) und *alticola* (109,6) In der Gruppe des *B. pratorum* übertrifft *B. pratorum* selbst alle übrigen Formen mit einem Clypeus, der den auffallend hohen Index 100 hat. Es folgt *B. jonellus* (103,8), *lapponicus* (107), *pyrenaeus* (107,8) und *hypnorum* (108,3). Die zuletzt genannten drei Formen haben also in ihren Maßen einen fast übereinstimmenden Clypeus, während sich *B. jonellus* mehr an *B. pratorum* anschließt. *B. soröensis* weicht in der Länge des Clypeus (106,7) wesentlich von *B. pratorum* ab. Die wenigen Messungen, die ich an *B. silantjewi* ausführen konnte, ergaben als Mittel 108,5. Einen sehr kurzen Clypeus haben *B. terrestris* (114,2) und *B. lucorum* (115,6), die sich also in den Maßen des Clypeus kaum unterscheiden. *B. mastrucatus* hat von allen Hummeln den kürzesten Clypeus (135).

Mit den Ausführungen von Morawitz, der seinen Diagnosen die Beschreibung des Clypeus, wohl weil er die Clypeusmaße für besonders wichtig hielt, stets vorangestellt hat und der ein ausgezeichneter Beobachter war, stimmen meine Messungen bis auf einige Arten gut überein. Nur bei folgenden Arten fand ich Abweichungen;

Tabelle 5.
Maße des Clypeus.

Bombus	Weibchen			Männchen		
	Min.	Dchs.	Max.	Min.	Dchs.	Max.
gerstaeckeri	97,0	99,2	101,0	93,0	95,2	97,6
hortorum	91,2	95,2	97,4	90,7	92,0	93,0
elegans	88,1	91,0	93,3	91,0	93,0	95,4
argillaceus	94,4	96,0	97,0	92,2	95,5	98,0
ruderatus	90,0	93,8	96,8	90,6	92,0	93,4
pomorum	92,3	94,0	97,0	93,4	95,5	98,6
mendax	86,5	88,7	90,4	90,2	90,9	91,6
distinguendus	103,2	105,0	106,1	98,6	103,0	106,4
mucidus	95,6	96,6	97,0	95,7	98,0	99,4
pascuorum	94,5	97,1	98,8	91,2	94,6	97,0
subterraneus	100,5	101,7	103,0	94,3	98,4	102,0
solstitialis	93,0	95,5	97,0	93,2	96,4	100,8
agrorum	95,4	96,9	99,5	92,4	93,5	94,7
muscorum	96,7	100,8	102,2	94,5	96,7	100,0
laesus	97,0	98,0	98,8	94,4	97,7	100,0
ruderarius	95,5	97,4	99,0	96,0	100,3	102,2
silvarum	96,0	99,4	102,4	96,2	98,8	101,7
equestris	103,8	106,9	109,0	99,2	102,0	103,9
fragrans	98,4	101,1	103,7	95,7	99,0	102,0
alpinus	104,5	106,3	108,2	—	—	—
confusus	105,2	106,2	107,1	94,7	98,8	101,5
lapidarius	103,8	109,1	115,8	99,2	99,7	100,8
alticola	105,0	109,6	114,0	102,6	103,6	109,2
pratorum	97,0	100,0	102,6	100,8	104,2	108,3
pyrenaeus	105,3	107,8	110,6	106,2	107,4	108,7
hypnorum	103,2	108,3	113,0	108,0	111,7	114,6
soröensis	104,8	106,7	108,3	100,0	103,3	107,2
silantjewi	106,0	108,5	110,8	103,5	106,5	108,0
cullumanus	—	—	—	—	114,5	—
lapponicus	104,3	107,0	112,7	103,5	106,0	110,1
jonellus	99,5	103,8	107,3	102,5	104,5	107,6
terrestris	113,0	114,2	115,6	111,2	112,5	113,8
mastrucatus	133,5	135,0	136,0	113,3	121,2	125,8
lucorum	111,8	115,6	118,2	110,7	112,2	113,4

so urteilt er bei *B. confusus* (p. 96): clypeo latitudine longiore. Er beschreibt hier den Clypeus mit denselben Worten wie bei *B. hortorum* und *B. pomorum*. Ich kann dem nicht zustimmen. Bei *B. subterraneus* vermerkt er (p. 102) ebenso wie HOFFER (p. 67): clypeo latitudine longiore, während ich den Clypeus breiter als lang gefunden habe. Dabei muß allerdings berücksichtigt werden, daß meine Maße nicht ohne weiteres mit denen von MORAWITZ bzw. HOFFER verglichen werden dürfen, da abgesehen davon, daß die Messungen nach Augenmaß vorgenommen wurden, von beiden Forschern

möglicherweise als Breite die Entfernung der vorderen oberen Ecken des Clypeus zugrunde gelegt wurde. MORAWITZ schreibt bei *B. muscorum* „clypeo latitudine paullo longiore". Er macht zwischen *B. muscorum* und *B. agrorum* in den Maßen des Clypeus keinen Unterschied, während ich wenigstens im Mittel den Clypeus von *B. muscorum* kürzer finde. Jedoch ist die Länge des Clypeus, das sei hier betont, bei den einzelnen Arten mehr oder weniger variabel. Besonders bei *B. muscorum* habe ich ziemlich große Schwankungen um das Mittel gefunden.

Der Clypeus der Männchen.

Angaben über die Länge des Clypeus der Männchen liegen bisher nicht vor. Das rührt zum Teil daher, daß der Clypeus meist so dicht mit Haaren besetzt ist, daß eine Abschätzung seiner Länge ohne Fortrasieren der Haare nicht möglich ist. Die Messung wird dadurch sehr erschwert, denn das Entfernen der Haare an den Vorderecken gelingt nicht immer vollständig.

Im allgemeinen kann gesagt werden, daß die Männchen einen etwas längeren Clypeus haben als die Weibchen. Abweichungen von der Regel habe ich gefunden bei *B. elegans*, *pomorum*, *mendax*, *mucidus*, *solstitialis*, *ruderarius*, *pratorum*, *hypnorum*, *jonellus*. Einen vergleichsweise sehr langen Clypeus hat *B. confusus*, wo er wohl durch die breiten Augen verschmälert wird, ferner bei *lapidarius*, *alticola* und *mastrucatus*. Der Unterschied zwischen dem längsten Clypeus bei *B. mendax* (90,2) und *B. mastrucatus* (125,8) beträgt etwa 35 Einheiten, zwischen den Weibchen von *B. mendax* und *B. mastrucatus* ist die Differenz aber viel größer; sie beträgt hier nämlich ca. 50 Einheiten (s. auch Textfig. E, S. 329).

Die Messungen des Clypeus lassen sich aber noch weniger als die der Wangen zu einer systematischen Einteilung der Hummeln in größere Gruppen verwenden, da nahverwandte Formen teilweise starke, entfernter stehende häufig nur geringe Unterschiede aufweisen. Gleichwohl kann auch hier im allgemeinen gesagt werden, daß Tiere mit langem Kopf einen langen Clypeus, kurzköpfige Tiere einen kurzen Clypeus haben.

Die übrigen plastischen Merkmale.

In diesem Abschnitt seien einige Bemerkungen den übrigen plastischen Merkmalen gewidmet mit Ausschluß der Maße des Kopfes, der Wangen und des Clypeus.

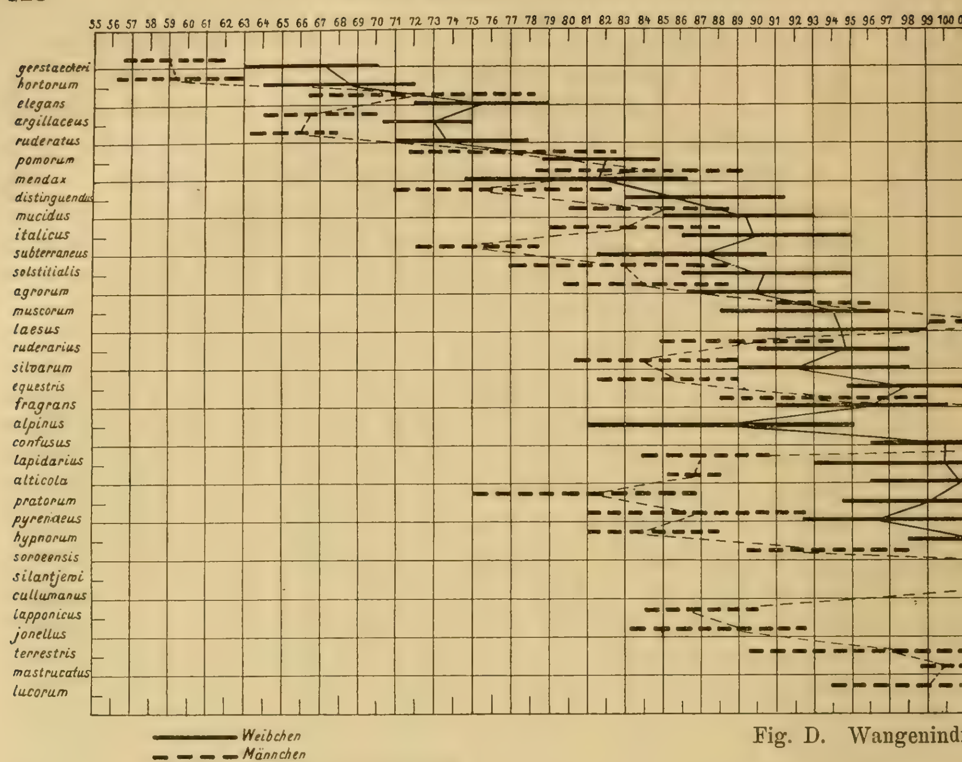


Fig. D. Wangenind

Statt *italicus* lies: *pascuorum.*

Das, was den habituellen Charakter der Tiere im wesentlichen bedingt, ist außer der Form des Körpers die Art der Behaarung. Die Behaarung kann lang oder kurz, dicht oder dünn, gleichmäßig oder ungleichmäßig in der Länge der Haare sein. So ist die Behaarung von *B. argillaceus* und *confusus* dicht und samtig, die von *subterraneus* schütter, d. h. dünn, die von *mastrucatus* struppig. Das Merkmal der Behaarung ist von nicht geringer Bedeutung, doch ist es bei ein und derselben Art nicht immer konstant. So z. B. zeigt *B. muscorum* in seinen geographischen Rassen starke Abweichungen. Wenn solche Differenzen vorhanden sind, die übrigens noch durchaus nicht genügend durchforscht sind, möchte ich auf sie allein keine Arten gründen, zumal anzunehmen ist, daß die Extreme durch Übergänge verbunden sind. Leider stehen noch Versuche aus über die Fruchtbarkeit zwischen Formen einer Art mit extremem Haarkleide. Es wäre nämlich immerhin nicht unmöglich, daß selbst dort, wo die extremen Formen durch Übergänge miteinander verbunden sind, örtlich benachbarte und habituell ähnliche Formen normal fruchtbar sind, dagegen im Haarkleid stärker voneinander abweichende Formen aus weiter entfernt liegenden Gegenden in ihrer Fruchtbarkeit graduell nachlassen oder womöglich gänzlich steril werden.

Weibchen und Männchen.

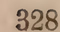
gerstaeckeri
hortorum
elegans
argillaceus
ruderatus
pomorum
mendax
distinguendus
mucidus
italicus
subterraneus
solstitialis
agrorum
muscorum
laesus
ruderarius
silvarum
equestris
fragrans
alpinus
confusus
lapidarius
alticola
pratorum
pyrenaeus
hypnorum
soroeensis
silantjewi
cullumanus
lapponicus
jonellus
terrestris
mastrucatus
lucorum

Weibchen
Männchen

Statt *italicus* lies: *pascuorum*.

Fig. E. Clypeusindices der Weibchen und Männchen.



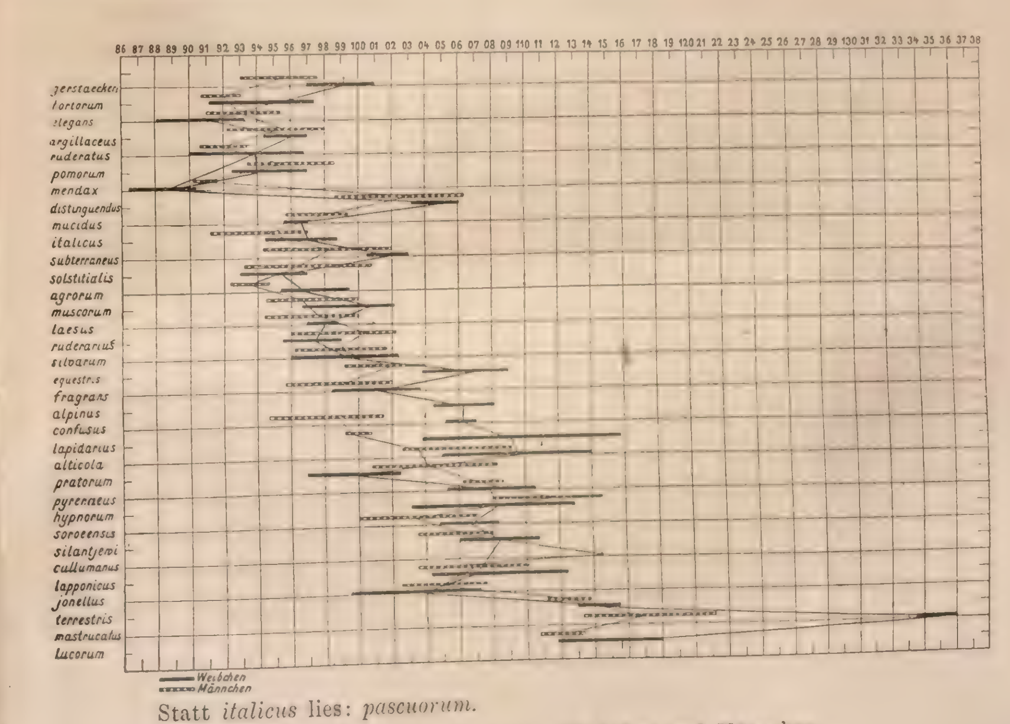


Weibchen
Männchen

Fig. D. Wangenindices der Weibchen und Männchen.

Statt *italicus* lies: *pascuorum.*

Das, was den habituellen Charakter der Tiere im wesentlichen bedingt, ist außer der Form des Körpers die Art der Behaarung. Die Behaarung kann lang oder kurz, dicht oder dünn, gleichmäßig oder ungleichmäßig in der Länge der Haare sein. So ist die Behaarung von *B. argillaceus* und *confusus* dicht und samtig, die von *subterraneus* schütter, d. h. dünn, die von *mastrucatus* struppig. Das Merkmal der Behaarung ist von nicht geringer Bedeutung, doch ist es bei ein und derselben Art nicht immer konstant. So z. B. zeigt *B. muscorum* in seinen geographischen Rassen starke Abweichungen. Wenn solche Differenzen vorhanden sind, die übrigens noch durchaus nicht genügend durchforscht sind, möchte ich auf sie allein keine Arten gründen, zumal anzunehmen ist, daß die Extreme durch Übergänge verbunden sind. Leider stehen noch Versuche aus über die Fruchtbarkeit zwischen Formen einer Art mit extremem Haarkleide. Es wäre nämlich immerhin nicht unmöglich, daß selbst dort, wo die extremen Formen durch Übergänge miteinander verbunden sind, örtlich benachbarte und habituell ähnliche Formen normal fruchtbar sind, dagegen im Haarkleid stärker voneinander abweichende Formen aus weiter entfernt liegenden Gegenden in ihrer Fruchtbarkeit graduell nachlassen oder womöglich gänzlich steril werden.



Statt *italicus* lies: *pascuorum.*

Fig. E. Clypeusindices der Weibchen und Männchen.

Unter den plastischen Merkmalen des Kopfes ist die Punktierung von nicht geringer Bedeutung, so vor allem die Punktierung des Clypeus und der Wangenanhänge, aber auch der übrige Teil des Gesichtes und der Wangen bietet bei einzelnen Arten Abweichungen. Erschwerend für die Beurteilung ist es, daß, wie bei den meisten übrigen Merkmalen der Hummeln, auch hier die Variationsbreite recht erheblich sein kann. Doch gelingt es dort, wo sich die Variationen zweier Arten in ihrer Schwingungsweite nicht decken, wie z. B. bei der Punktierung des Clypeus von *ruderatus* und *hortorum*, wirkliche Artunterschiede zu konstatieren. Die Stellung der Ocellen wird von den Autoren bei allen Arten als gleich angesehen, wenigstens habe ich darüber keine besonderen Angaben gefunden. Doch stehen die Ocellen nicht überall in gleichem Winkel zueinander. So habe ich z. B. bei *B. gerstaeckeri* gefunden, daß die Ocellen in weit flacherem Winkel stehen als bei den verwandten Formen. Über die Fühler finden wir bei fast allen neueren Autoren genauere Angaben, aber ich habe gefunden, daß die Länge der Fühlerglieder stark variiert. RADOSKOWSKI geht so weit, die specifische Bedeutung der Länge der ersten Geißelglieder überhaupt zu bestreiten. Er behauptet sogar, daß bei ein und demselben Tiere der rechte Fühler von dem linken in seinen Gliedermaßen abweicht. Das habe ich nirgends bestätigen können. So etwas ist auch an getrockneten Exemplaren kaum festzustellen, da die verschiedene Eintrocknung der Fühler, die durch Drehung bewirkte verschiedene Achsenstellung derselben recht abweichende Bilder hervorzubringen vermag. Vielleicht wird dadurch die Bemerkung RADOSKOWSKI's veranlaßt sein. Ich möchte keinesfalls soweit gehen wie dieser Autor, aber immerhin sei auf die große Variationsbreite der Länge der Fühlerglieder hingewiesen, die übrigens nicht allein bei der Gattung *Bombus*, sondern auch bei anderen Bienengattungen wie bei *Andrena* beobachtet werden kann. Hervorzuheben ist noch, daß sich die Längen der Fühlerglieder, besonders des 3.—5. Gliedes (also des 2.—4. Geißelgliedes) ganz verschieden ausnehmen, je nachdem von welcher Seite man sie betrachtet. Will man Messungen anstellen, so muß man das stets berücksichtigen. Meine Messungen und Zahlen geben immer die größten Längenwerte an. Die Länge des Fühlerschaftes und der Fühlergeißel spielt eine bedeutende Rolle, weniger bei den Weibchen, um so mehr aber bei den Männchen. Bei den Männchen ist ferner die Gestalt der Geißelglieder, nämlich ob sie gerade oder gebogen sind, meiner Ansicht nach von ganz besonderer Bedeutung,

da dieses Merkmal durchaus konstant ist. Auch die Oberlippe wird von vielen Autoren zur Unterscheidung der Arten herangezogen. Genaue Untersuchungen haben mir aber gezeigt, daß die Punktierung derselben außerordentlich starken individuellen Schwankungen unterworfen und daß dieses Merkmal der Oberlippe kaum zu verwenden ist. Aber auch die gröbere Skulptur der Oberlippe, nämlich die beiden Buckel, die zentrale Grube und die dieselbe abschließende Leiste zeigen große individuelle Verschiedenheiten. Oft kann bei ein und derselben Art die Abschlußleiste breit, zuweilen ganz schmal, gerade oder gebogen sein; die Seitenbuckel rücken bald näher aneinander, bald stehen sie entfernter, wodurch auch die zentrale Grube in ihrer Gestalt beeinflußt wird. Doch ist die Variationsbreite nicht bei allen Arten gleich groß. Variiert die Oberlippe wie bei *B. muscorum* und *variabilis* auffallend stark, so schwankt sie z. B. bei *B. ruderarius* und *mendax* individuell nur wenig und zeigt stets die gleiche charakteristische Form.

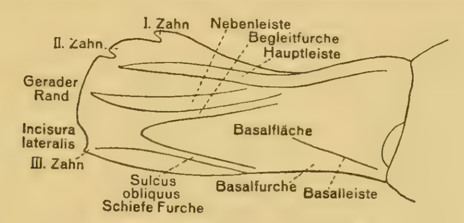


Fig. F. Mandibel von *Bombus* (♀).

Wenig beachtet wurde bisher die Gestalt der Mandibeln bei den Weibchen mit Ausnahme von *B. mastrucatus*. Ich habe hier einige wichtige Feststellungen machen können, und es ist deshalb nötig, die Mandibeln genauer zu beschreiben und solche Termini zu erklären, die bei den Artdiagnosen gebraucht werden. Ich bezeichne den meist spitzen, inneren Zahn der Mandibeln als ersten Zahn, den darauf folgenden, meist breiteren, als zweiten Zahn. Darauf folgt bis zur äußeren Ecke der sogenannte gerade Rand (s. Fig. F). Vor der äußeren Ecke befinden sich an diesem geraden Rande bei vielen Arten, worauf bisher nicht genügend geachtet ist, eine mehr oder weniger tiefe Ausrandung (von mir Incisura lateralis oder Lateralausbuchtung genannt). Die obere Fläche der Mandibeln ist der Länge nach mit Leisten und Furchen versehen. Eine solche Leiste, die Hauptleiste, führt von der Mitte des zweiten Zahnes bis zum inneren Gelenke der Mandibeln. Von der Mitte dieser Haupt-

leiste zieht eine weitere Leiste nach dem graden Rande. Ich nenne sie die Nebenleiste. Sie wird nach außen von einer Furche, der Nebenfurche oder Begleitfurche, begleitet. Die Basis der Mandibeln wird von einer Fläche, der Basalfläche, gebildet, die meist eine spitzdreieckige Gestalt hat. Sie wird innen und vorn von der Nebenfurche, außen vorn von der schiefen Furche begrenzt. Diese schiefe Furche kann auch fehlen, unter Umständen nur angedeutet vorhanden sein. Vom äußeren Gelenkkopf zieht auf der Basalfläche bei einigen Formen eine Leiste, die Basalleiste, nach vorn, die seitlich außen von einer mehr oder weniger deutlich ausgebildeten Furche, der Basalfurche, begleitet sein kann. In der Form und Anordnung der Leisten und Furchen sowie in der Gestaltung der Basalfläche ergeben sich bei manchen Arten wesentliche specifische Unterschiede. Bei den Mandibeln der Männchen habe ich, abgesehen von den schon lange bekannten Ausnahmen des *B. mastrucatus* und *pomorum*, keine besonderen Unterschiede feststellen können. Über die Gestaltung der übrigen Mundteile sind keine näheren Untersuchungen angestellt.

Auch die Punktierung des Thorax und des Abdomens der Weibchen ist bisher fast gar nicht untersucht worden, da das nur geschehen kann, wenn das Tier des Haarkleides beraubt wird. Das ist aber recht mühsam. Ein Abbrennen der Haare scheint mir nicht ratsam, obgleich die Entfernung derselben auf diese Weise noch am schnellsten zu bewerkstelligen ist. Es wurde vielmehr so verfahren, daß die Haare mit einem scharfen Skalpell rasiert wurden. Dabei muß aber vorsichtig zu Werke gegangen werden, damit nicht die Chitinhaut oberflächlich stark in Mitleidenschaft gezogen wird, charakteristische Eigenschaften und Skulpturformen verwischt oder andere vorgetäuscht werden. Es ergaben sich für einzelne Arten nicht unwesentliche, specifische Merkmale, wobei selbstverständlich die auch hier in ziemlichem Maße vorhandenen individuellen Variationen Berücksichtigung fanden. Die Punktierung des Thorax und Abdomens wurde nur bei den Weibchen untersucht.

Besondere Aufmerksamkeit schenkte ich dem letzten Hinterleibssegment, sowohl dem dorsalen wie ventralen Halbsegment. Hier zeigten sich ganz auffällige Artunterschiede, die bisher nicht beachtet waren. Wie alle Merkmale variiert auch das Abdominalsegment bei einigen Arten sehr stark, bei anderen fast gar nicht. Im letzteren Falle konnte es als Artmerkmal mit herangezogen werden. Der dorsale Halbring des letzten

Abdominalsegments der Männchen zeigt keine Artcharaktere, wohl aber, wie schon bekannt, der ventrale Halbring. Auch hier muß auf die individuelle Variation wohl Rücksicht genommen werden.

Von großer Wichtigkeit ist die Gestaltung des mittleren und hinteren Beinpaares der Weibchen und Männchen, vor allem das Vorhandensein eines hinteren Enddornes am Metatarsus der Mittelbeine der Weibchen. Ich halte dieses Merkmal für grundlegend und für so wichtig, daß ich darauf eine Einteilung der Gattung *Bombus* in zwei Sektionen gründen möchte. Ich schlage für die Hummeln, welche diesen Dorn besitzen, den Namen *Odontobombus*, für die übrigen den Namen *Anodontobombus* vor. Auch die Form des hintersten Metatarsus bietet bei manchen Arten, sowohl im männlichen wie weiblichen Geschlecht, sowie die Skulpturierung der Außenfläche der Hinterschienen der Weibchen manches besondere.

Für die Männchen kommen außer den schon erwähnten Merkmalen vor allem die Genitalien in Betracht, die so eingehend von vielen Autoren beschrieben sind, daß kaum noch etwas Neues darüber zu berichten ist. Sie sind für die Bestimmung der Männchen von grundlegender Bedeutung und bei den einzelnen Arten, abgesehen von gewissen Einzelheiten, konstant. Unter nahverwandten Arten herrscht mindestens der gleiche Typ. Es gibt kein anderes morphologisches Merkmal, das so gut die nähere oder weitere Verwandtschaft der Hummelarten widerspiegelt wie die männlichen Genitalien. Diese können im allgemeinen als Gradmesser der Verwandtschaft angesehen werden, wobei die individuelle Variation von gar keinem Belang ist; also geringere Unterschiede weisen auf geringere, weitgehendere Unterschiede auf größere Artdistanz hin.[1]) Damit soll nun aber nicht behauptet werden, daß zur systematischen Gruppierung der Hummeln nur die männlichen Genitalien benutzt werden

---

1) Meine Untersuchungen über die Variabilität der männlichen Genitalien können aber, da dazu ein sehr großes Material gehört, selbstverständlich noch kein endgültiges Bild geben. So wurde z. B. noch nicht untersucht, ob geringe Abweichungen der Genitalien in Beziehung zu gewissen Farbenvariationen stehen. Meine bisherigen Beobachtungen deuten jedoch nicht darauf hin, daß die kleinen Schwankungen irgendeine Beziehung zu solchen aufweisen. Ich halte die Schwankungen in der Regel wenigstens für individuell, muß allerdings zugeben, daß erst eine genaue Untersuchung über meine Ansicht entscheiden kann.

sollen. Es wurde ja schon weiter oben z. B. auf die Wichtigkeit des Dornes am mittleren Metatarsus der Weibchen und auf die Gestalt der männlichen Fühler, besonders seiner einzelnen Glieder hingewiesen. Es gibt aber, das sei noch einmal ausdrücklich betont, kein Merkmal bei den Hummeln, auf das allein die Systematik gegründet werden kann. Bei einer Gruppe ist es die Gestalt des Clypeus, bei einer anderen die Form der Fühlerglieder, bei einer dritten die Gestalt des letzten Hinterleibssegments und — allerdings bei den meisten — die Form der männlichen Genitalien; ich sage bei den meisten, denn es muß hier eine Einschränkung gemacht werden, und ich glaube, daß, wenn wir die Hummeln Asiens mit berücksichtigt hätten, auf diese Einschränkung noch etwas mehr Gewicht gelegt werden müßte. Die Ausnahmen von der Regel betreffen z. B. *B. lapidarius* und *alticola*, *B. silvarum* und *equestris*. Die beiden ersteren Formen sind durch die Form des letzten Hinterleibssegments, wie ich fand, derartig verschieden, daß jeder Systematiker die Artverschiedenheit anerkennen wird. Die beiden letzteren Formen sind durch die total abweichende Gestaltung des Kopfes, besonders des Clypeus wohl zu unterscheiden, aber die Genitalien sind innerhalb der beiden Formenpaare so gut wie gleich. Alle Variationen der Genitalanhänge, die ich bei diesen Formen sah, waren individueller Natur; wirklich durchgehende Unterschiede habe ich nicht feststellen können.

VOGT schreibt in seiner Arbeit: Über das Variieren der Hummeln, II. Teil, p. 48, 49 anläßlich der Abgrenzung der Subgenera: „Die spezielle Schwierigkeit besteht hier nun darin, einerseits Konvergenz und genetische Ähnlichkeit und andererseits durch spezielle Variabilität bedingte Divergenz und genetische Unähnlichkeit voneinander zu unterscheiden.“ Er spricht nun die Vermutung aus, daß wir in den männlichen Genitalanhängen einen relativ zuverlässigen Maßstab für genetische Verwandtschaft haben, da „die Genitalanhänge der Hummeln bis in alle Details hinein äusserst fein differenziert“ sind, und es erscheint ihm daher als „durchaus unwahrscheinlich, daß bei ihnen auf Konvergenz beruhende Aehnlichkeit vorkommen sollte“ und daß die Differenz in den Genitalanhängen durch Selektion zur Verhinderung der Bastardierung geschaffen sei; vielmehr sei mit großer Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß die Modifikationen der Genitalanhänge nicht der Ausdruck einer speziellen Anpassung seien. So sieht denn VOGT „in der Differenzierung der männlichen Genitalanhänge einen korrelativen Ausdruck der physio-

logischen Differenzierung“. Er legt der Einteilung der Hummeln die Differenzen in den männlichen Genitalanhängen zugrunde, setzt aber vorsichtigerweise hinzu, daß seine Begründung nicht einwandfrei sei. Nun ergibt sich das interessante Faktum, daß ich auf Grund meiner Untersuchungen, die zunächst nicht von den männlichen Genitalien, sondern von anderen morphologischen Merkmalen ausgingen, zu fast denselben Resultaten gelangt bin. Nehmen wir einmal an, daß durch irgendwelche Ursachen — dabei spielen die Unterschiede in den äußeren männlichen Genitalien als bewirkende Ursache, wie Vogt wohl überzeugend nachgewiesen hat, keine Rolle — eine Form der Gattung *Bombus* sich in zwei physiologisch getrennte Arten, die also nicht bastardierungsfähig sein sollen, gespalten hat. Sie sind jetzt als physiologisch isoliert zu betrachten: etwa im Sinne von Romanes. Dann ist die Möglichkeit gegeben, daß diese physiologischen Arten sich auch morphologisch trennen. Man könnte nun vielleicht erwarten, daß bei der Gattung *Bombus* neben den sehr labilen Färbungsmerkmalen besonders leicht die männlichen Genitalien Abwandlungen unterworfen sind und dann erst die Differenzierung andere Organe ergreift. Das ist aber nicht immer der Fall, es können auch zuerst andere Organe getroffen werden. Angeregt durch die von Vogt vertretene Anschauung und auf Grund der von mir gemachten Beobachtungen, erweist es sich als ratsam, in eine Prüfung des sehr interessanten Verhältnisses der Differenzierung der äußeren Genitalien zu den übrigen plastischen Merkmalen einzutreten.

Die männlichen Genitalanhänge in ihrem Verhältnis zu den übrigen plastischen Merkmalen bei den Weibchen und Männchen.

Indem wir mit der Gruppe des *B. hortorum* beginnen, können wir feststellen, daß die beiden Formen *ruderatus* und *argillaceus* in den männlichen Genitalien völlig übereinstimmen, jedenfalls haben die Autoren und auch ich keine durchgreifenden Unterschiede finden können. An die Genitalien dieser schließen sich in ihrem Bau die von *B. hortorum* an, doch zeigen sie gewisse Abweichungen, wenn auch nur geringe. Am meisten vom Typ des *hortorum* verschieden sind aber die Genitalien des *B. gerstaeckeri*. Ist unsere obige Annahme berechtigt, so müssen wir erwarten, daß *B. ruderatus* und *argillaceus* sich auch in ihren übrigen plastischen Merkmalen völlig oder nahezu gleichen, daß *B. hortorum* und *B. gerstaeckeri* untereinander, be-

sonders aber gegen *ruderatus* und *argillaceus* bedeutendere Differenzen zeigen, daß *B. gerstaeckeri* schließlich am meisten von *ruderatus* und *argillaceus* sich entfernt.

	Weibchen			Männchen		
	Kopf	Wange	Clypeus	Kopf	Wange	Clypeus
B. gerstaeckeri	79,2	67,0	99,2	81,7	59,4	95,2
B. hortorum	81,1	69,0	95,2	85,0	59,8	92,0
B. ruderatus	84,9	74,0	93,8	88,0	65,7	92,0
B. argillaceus	84,0	72,8	96,0	90,3	66,2	95,5

Die in obenstehender Tabelle wiedergegebenen Indices zeigen nun auf das deutlichste die große Übereinstimmung zwischen *B. ruderatus* und *argillaceus* in der Kopf- und Wangenlänge. Auch in den übrigen Merkmalen gleichen sich *B. ruderatus* und *argillaceus* sehr. Entsprechend den völlig gleichen Genitalien sind also die Unterschiede der übrigen plastischen Merkmale bei den Weibchen nur gering, und ebenso ist es bei den Männchen. Es ergibt sich des weiteren, daß *B. ruderatus* und *argillaceus* von *B. hortorum* erheblich und noch stärker von *B. gerstaeckeri* abweichen. Aus der Tabelle ersehen wir, daß *gerstaeckeri* und *hortorum* beide einen wesentlich längeren Kopf und längere Wangen sowohl im weiblichen wie männlichen Geschlecht aufweisen. Im Clypeus nimmt das Weibchen von *B. gerstaeckeri* eine besondere Stellung ein. Was die Fühler der Weibchen betrifft, so ist das 3. Fühlerglied bei *gerstaeckeri* gegen die Basis stark verdünnt und doppelt so lang wie das 5., während es bei den 3 anderen Arten nicht so stark verlängert ist. Meine Messungen ergeben auch Unterschiede im Längenverhältnis von Schaft und Geißel, und zwar weniger zwischen *hortorum* und *gerstaeckeri*, aber wohl zwischen diesen beiden und *ruderatus* + *argillaceus*. Bei den beiden ersteren ist der Schaft etwas kürzer als die halbe Geißel, bei den letzteren etwas länger. Die Weibchen von *B. gerstaeckeri* und *hortorum* haben ferner einen fast glatten, die beiden anderen Formen einen punktierten Clypeus. Eine ganz besondere Stellung nimmt *B. gerstaeckeri* in der Anordnung der Ocellen ein. Sie sind bei dieser Art wesentlich flacher gestellt als bei den drei anderen. Auch in der struppigen Behaarung sowie in der Färbung des Haarkleides ist diese Sonderstellung begründet. Was die Fühler der Männchen betrifft, so zeichnet sich *B. gerstaeckeri*

durch das verhältnismäßig lange 4. Fühlerglied aus, wie folgende Tabelle zeigt:

Männchen von	3. Fühlergl.	4. Fühlergl.	5. Fühlergl.	3. Fgld. / 4. Fgld.	4. Fgld. / 5. Fgld.
B. gerstaeckeri	0,60	0,45	0,56	1,33	0,80
B. hortorum	0,61	0,36	0,56	1,70	0,64
B. ruderatus	0,60	0,39	0,58	1,54	0,67
B. argillaceus	0,55	0,36	0,55	1,53	0,66

Aus dem Mitgeteilten geht m. E. klar hervor, daß die größte Abweichung entsprechend den am stärksten abgewandelten Genitalien *B. gerstaeckeri* zeigt, daß trotz gewisser unleugbarer Anklänge an *B. hortorum* diese Hummel doch sowohl von dem echten *hortorum* wie von *ruderatus* und *argillaceus* sich nicht unwesentlich unterscheidet, daß *B. hortorum* ebenfalls, wenn auch nicht so stark, den leicht abgewandelten Genitalien entsprechend, von *ruderatus* und *argillaceus* verschieden ist und daß *ruderatus* und *argillaceus* bei völlig gleichen Genitalien fast keine sonstigen plastischen Unterschiede zeigen. Wenn *argillaceus* nicht die konstante Farbendifferenz und im weiblichen Geschlecht nicht die stark angerauchten Flügel hätte, könnte man die Artverschiedenheit von *ruderatus* in morphologischer Beziehung nicht aufrecht erhalten.

Die beiden nächsten Arten, die von den meisten Autoren zu einer Art zusammengezogen werden, sind *B. pomorum* und *elegans*. Sie weichen in den Kopfmaßen voneinander ab. Die Weibchen von *elegans* haben einen kleineren Kopfindex, längere Wangen und längeren Clypeus; bei den Männchen ist das gleiche, wenn auch nicht in so großem Maße, der Fall. Die Genitalien sind, soweit ich beobachtet habe, völlig gleich. Die beiden Arten, die sich übrigens nicht in den Fühlergliedern unterscheiden, stehen sich, entsprechend den gleichen Genitalien, morphologisch sehr nahe.

Die Form *distinguendus* und *subterraneus*, die ebenfalls meist als Rassen einer Art angesehen werden, unterscheiden sich nur wenig in der Länge des Kopfes und der Wangen, stärker in den Maßen des Clypens sowohl bei den Männchen wie Weibchen. Außerdem ist beim Weibchen des *distinguendus* die hintere untere Ecke des Metatarsus mit einem etwas längeren Dorn versehen als bei *sub-*

terraneus. Die Behaarung ist dichter und länger. Bei den Männchen ist das letzte Ventralsegment bei beiden Arten verschieden. Die Fühlerglieder sind dagegen gleichgebaut. An den Genitalanhängen findet sich eine leichte Abweichung im Eindruck an der Außenfläche des Stipes. Diesem geringen Unterschiede entsprechend sind, abgesehen von den Färbungsmerkmalen, also auch die plastischen Merkmale bei beiden Formen nur wenig verschieden. *B. fragrans*, eine Form, die auch in diese Gruppe gehört, weicht dagegen nicht unerheblich ab. Der Kopf des Weibchens ist bedeutend kürzer, der Index um drei Einheiten größer als bei *subterraneus*, bei den Männchen beträgt der Unterschied sogar sechs Einheiten. Die Wangen von *fragrans* sind sowohl im weiblichen wie männlichen Geschlecht bedeutend kürzer als die von *distinguendus* und *subterraneus*. In den Maßen des Clypeus tritt der Unterschied nicht so hervor; zwar weichen *fragrans* und *distinguendus* im Clypeusindex stark voneinander ab, dagegen zeigen *fragrans* und *subterraneus* hier fast dieselben Zahlen. Die Flügel der Weibchen sind bei *B. fragrans* stark gebräunt und die Tiere viel größer. Die plastischen Unterschiede zwischen *B. fragrans* und *B. distinguendus* + *subterraneus* sind also beträchtlich. Dementsprechend sind auch die Genitalien trotz gewisser Ähnlichkeiten im gröberen Bau doch stark different, wie ein Blick auf die Fig. c und d, Taf. 5 lehrt.

In der Gruppe des *B. agrorum* lassen sich nach der Form der Genitalien folgende Untergruppen aufstellen:

1. Untergruppe *B. mucidus*
2. Untergruppe *B. pascuorum*
   B. agrorum
   B. solstitialis
   B. muscorum
3. Untergruppe *B. laesus*
4. Untergruppe *B. ruderarius*
   B. silvarum
   B. equestris.

Am meisten weicht *B. mucidus* in der Gestalt der Lacinia ab, doch ist die Form der Sagitten der von *B. agrorum* und *pascuorum* ähnlich. Recht different ist die Art *B. laesus* in den männlichen Genitalien gebaut. Einerseits zeigt sie gewisse Beziehungen zu *B. agrorum*, *pascuorum* und *mucidus* in der Form der Sagitten, andrerseits Ähnlichkeiten mit der 4. Gruppe in der Gestalt der

Lacinia und zwar in dem von dem inneren Rande ausgehenden Querfortsatz. *B. pascuorum* und *agrorum* haben nur unbedeutend verschiedene männliche Genitalien. Die Genitalien von *agrorum* (+ *pascuorum*), *solstitialis* und *muscorum* sind trotz mancher Ähnlichkeiten immerhin deutlich voneinander unterschieden. Völlig gleiche Genitalien zeigen *B. silvarum* und *equestris*, während die von *B. ruderarius* von diesen different sind. Wir dürfen erwarten, daß, wie bei den übrigen bisher behandelten Gruppen, entsprechend den stark abgewandelten Genitalien *B. mucidus* und *B. laesus* auch in den übrigen plastischen Merkmalen am meisten von den anderen abweichen, daß in der 2. Gruppe *B. agrorum, pascuorum, solstitialis* und *muscorum*, die sich in den männlichen Genitalien ziemlich nahe stehen, sich auch durch entsprechend geringe Unterschiede in den übrigen plastischen Merkmalen unterscheiden. In der 4. Gruppe sollten wir erwarten, daß *B. ruderarius* eine mehr extreme Stellung einnimmt, daß *B. silvarum* aber und *B. equestris* sich sehr nahestehen.

	Weibchen			Männchen			
	Kopf	Wange	Clypeus	Kopf	Wange	Clypeus	
B. mucidus	90	89,3	96,6	97	85	98	
B. pascuorum	90	90,2	97,1	97,5	83	94,6	fast gleiche Genitalanhänge
B. agrorum	91	90	96,9	98	84,2	93,5	
B. solstitialis	90,8	90,4	95,5	97,5	83	96,4	
B. muscuorum	91	94	100,8	99,5	93,0	96,7	
B. laesus	91,5	94,6	98,0	99,0	104,6	97,7	
B. ruderarius	92	94,8	97,4	98,7	89,8	100,3	
B. silvarum	92	92	99,4	98,8	83,3	98,8	gleiche Genitalanhänge
B. equestris	92	98	106,9	99,6	85,5	102,0	

In der obenstehenden Tabelle sind die mittleren Indices der Kopflänge der Clypeus- und Wangenlänge der Männchen und Weibchen noch einmal übersichtlicher als in den Haupttabellen verzeichnet. Es ergibt sich, daß *B. mucidus* in diesen Merkmalen die größte Verwandtschaft zur 2. Gruppe hat, nur im Clypeus der Männchen zeigt sich eine größere Verschiedenheit, insofern er be-

deutend kürzer ist. In der 2. Gruppe sind *B. pascuorum* und *agrorum* in allen Zahlen fast übereinstimmend. *B. solstitialis* weicht im Clypeus der Weibchen, mehr aber noch im Clypeus der Männchen, ab. *B. muscorum* zeigt innerhalb der 2. Gruppe die größte Differenz sowohl in der Kopflänge der Männchen wie in den Wangen- und Clypeusmaßen der Weibchen und Männchen. *B. laesus* schließt sich an *muscorum* an, weicht aber von allen 3 Gruppen in der Länge der Wange der Männchen ganz erheblich ab und dokumentiert darin seine besondere Stellung. In der 3. Gruppe sind *B. ruderarius* und *silvarum* im Index der Wange und des Clypeus bei beiden Geschlechtern verschieden. Sehr bedeutend aber sind auch die Unterschiede der Wange und des Clypeus zwischen *B. silvarum* und *equestris*. Nur in der Kopflänge gleichen sich alle 3 Formen außerordentlich.

In der Punktierung der Wangen habe ich bei den Weibchen der Gruppe *agrorum* keine wesentlichen Unterschiede feststellen können. Auch der Clypeus zeigt kaum Differenzen. Am meisten abweichend ist der Clypeus von *B. equestris* gebaut, er ist sehr breit und flach, die vorderen Seitenecken sind weithin flach eingedrückt; auch ist die Punktierung weniger dicht. Ebenso sind die Differenzen in der Oberlippe bei den Formen nicht sehr stark. Es bestehen zwischen *agrorum* und *pascuorum* keine Differenzen. *B. solstitialis* und *muscorum* dagegen weichen von ihnen in der Form der Oberlippe ab. Während bei *B. agrorum* und *pascuorum* und meistens auch bei *laesus* die Grube gegen die Spitze, ist sie bei *B. muscorum* und *solstitialis* gegen die Basis erweitert. Bei *solstitialis* ist die Querleiste meist gerade, bei *muscorum* meist gebogen. *B. laesus* hat eine sattelförmige, fast flache Grube, ebenso sind die Buckel flach, die Leiste meist gebogen. Am abweichendsten ist die Oberlippe von *ruderarius* gestaltet, insofern hier die Querleiste am Endrande stark verdickt, die Grube sehr klein und seicht, fast rundlich erscheint, während bei *silvarum* die Grube tief und ziemlich breit, die Leiste am Endrande nicht verdickt ist. Was die Fühler der Weibchen betrifft, so nimmt, soweit ich beobachten konnte, und auch andere Autoren angeben, nur *B. mucidus* eine besondere Stellung ein. *B. mucidus* hat einen dickeren und kürzeren Fühler nicht allein als die nächst verwandten Formen, sondern auch als die mittel-europäischen Hummelformen überhaupt. Das 3. Fühlerglied ist doppelt so lang wie das 4., fast so lang wie die beiden folgenden zusammen, bei *agrorum, pascuorum, muscorum, solstitialis* und *laesus* etwa $1^1/_2$ mal so lang wie das 4., bei *ruderarius*,

silvarum, equestris fast doppelt so lang wie das 4. Von weiteren besonderen Merkmalen sei erwähnt, daß *B. mucidus* sehr struppig, lang und, entsprechend der zerstreuten Punktierung, sehr dünn behaart ist. Der Dorn des Metatarsus ist länger und kräftiger als bei irgendeiner anderen Art. Über die Weibchen von *B. muscorum* und *solstitialis* müssen noch einige Bemerkungen gemacht werden. Abgesehen von vereinzelten Angaben über die abweichenden Kopfmaße und die verschiedene Behaarung findet sich in der Literatur kaum irgend etwas über sonstige plastische Unterschiede der beiden Arten. Nur von der Lamelle der Oberlippe wird, wie oben schon erwähnt, berichtet, daß sie bei *solstitialis* gerade, bei *muscorum* gebogen sein soll. Auf dieses Merkmal ist aber nicht viel zu geben, denn, wenn es auch im allgemeinen zutrifft, so ist es doch recht variabel, ja ich habe unzweifelhafte *muscorum* mit gerader Lamelle und *solstitialis* mit gebogener Lamelle gesehen. Es lag mir nun daran, andere plastische Merkmale aufzufinden, in denen *solstitialis* und *muscorum* differieren. Neue Unterscheidungsmerkmale glaube ich in der feineren und dichteren Punktierung des vorderen dorsalen Teiles des Mesothorax in der längeren und dichteren Behaarung des Metathorax neben dem dreieckigen Raum bei *muscorum* gefunden zu haben. Bei *muscorum* sind ferner die Endsäume der Dorsalsegmente matt, bei *solstitialis* spiegelblank. Auch die Punktierung der Hinterleibssegmente ist bei beiden Arten durchaus verschieden. Näheres findet sich bei der Beschreibung der beiden Formen.

Was die Männchen betrifft, so sind die Kopfmaße schon oben behandelt. Die Geißelglieder aller Arten sind bekanntlich gebogen und unten mehr oder weniger knotig verdickt. Auch sind die Fühler stark verlängert. Die knotige Verdickung tritt am stärksten bei *B. agrorum* und *pascuorum* (meist vom 4.—11. Geißelgliede), weniger stark bei *solstitialis* (vom 6.—11. Geißelgliede), etwas stärker als bei dieser Art bei *B. muscorum* hervor. *B. mucidus* und *B. laesus* haben wenig stark nach unten vortretende Glieder (nämlich vom 8. bis 11. Geißelgliede). Bei *B. ruderarius* und *B. silvarum* sind die Geißelglieder 7—11 nicht sehr stark knotig verdickt, stärker dagegen bei *equestris* und zwar vom 5.—11. Gliede. Das Verhältnis des 3. zum 4. Fühlergliede bietet bei den einzelnen Formen auch recht Interessantes.

Sehr bezeichnend ist es, daß wieder *B. laesus* und *B. mucidus* eine extreme Stellung zeigen. Das Verhältnis des 3. zum 4. Fühlergliede beträgt bei *B. mucidus* 1,43, bei *B. laesus* 0,85; bei *B. mucidus*

ist das 3. Glied also fast um die Hälfte länger als das 4., bei *B. laesus* deutlich kürzer als das 4. Bei *B. agrorum*, *pascuorum*, *solstitialis* und *muscorum* schwankt das Verhältnis zwischen 1,12 und 1,25; diese Unterschiede fallen also kaum ins Gewicht. Anders in der Gruppe des *silvarum*. Hier sind die Unterschiede beträchtlicher. *B. ruderarius* zeichnet sich durch ein verhältnismäßig langes 3. Fühlerglied aus, so daß das Verhältnis des 3. zum 4. Fühlergliede 1,35, bei *silvarum* 1,17 ist; andrerseits hat *B. equestris* ein verhältnismäßig kurzes 4. Fühlerglied, so daß der Verhältniswert des 3. zum 4. Gliede 1,41 beträgt.

Fühlerglieder der Männchen (Maße in mm).

	3. Fühlergl.	4. Fühlergl.	5. Fühlergl.	3. Fühlergl. / 4. Fühlergl.
B. mucidus	0,40	0,28	0,44	1,43
B. agrorum	0,37	0,33	0,46	1,12
B. solstitialis	0,38	0,32	0,50	1,19
B. muscorum	0,39	0,31	0,52	1,25
B. laesus	0,46	0,54	0,64	0,85
B. ruderarius	0,42	0,31	0,50	1,35
B. silvarum	0,35	0,30	0,51	1,17
B. equestris	0,41	0,29	0,52	1,41

So sehen wir denn, wie diejenigen Formen der Gruppe *agrorum*, die sich durch weit abweichende Genitalien auszeichnen, nämlich *B. mucidus* und *laesus*, auch in anderen plastischen Merkmalen sowohl untereinander wie auch verglichen mit den übrigen Vertretern stärker divergieren. Diejenigen Arten dagegen, die sich durch weniger starke Differenzierungen der äußeren Genitalien unterscheiden, wie *B. agrorum*, *pascuorum*, *solstitialis*, *muscorum*, stehen sich auch in den anderen plastischen Merkmalen näher. *B. pascuorum*, der sich in den Genitalien von *B. agrorum* nur ganz geringfügig unterscheidet, weicht auch sonst kaum merklich von dieser Form ab. *B. equestris* macht in der Gruppe des *B. silvarum* eine Ausnahme. Obgleich *B. equestris* in den Genitalien mit *B. silvarum* übereinstimmt — ich habe wenigstens keine Differenzen finden können —, zeigen sich in manchen anderen Körperteilen doch recht bedeutende plastische Unterschiede. Ich erwähne nur das 2. Geißelglied der Männchen, die Form und Punktierung des Clypeus, sowie der Mandibeln der Weibchen, über die ich das bei der Beschreibung der Art Mitgeteilte zu vergleichen bitte.

	Weibchen			Männchen		
	Kopf-index	Wangen-index	Clypeus-index	Kopf-index	Wangen-index	Clypeus-index
B. pratorum	95,3	99,0	100,0	102,0	81,2	104,2
B. jonellus	101,6	110,0	103,8	107,0	89,3	104,5
B. pyrenaeus	95,7	96,0	107,8	102,5	87,0	107,4
B. lapponicus	100,5	103,0	107,0	104,4	86,4	106,0
B. hypnorum	97,0	101,0	108,3	103,0	84,0	111,7

In die Gruppe des *B. pratorum* reihe ich mit O. Vogt folgende mittel-europäischen Formen ein, nämlich *B. pratorum, jonellus, pyrenaeus, lapponicus* und *hypnorum*. Durch die Form der Genitalien, die bei diesen Arten nur geringen Abweichungen unterliegen, bilden diese Formen eine recht geschlossene Gruppe. Die Unterschiede der Genitalien zwischen den einzelnen Formen sind als ziemlich gleichmäßig zu betrachten. Nicht uninteressant ist das Verhalten der Kopfmaße. Unstreitig am nächsten stehen sich in der Kopflänge *B. lapponicus* und *jonellus*, die sich aber sonst nur im Clypeus und den Wangen der Männchen einigermaßen gleichen. Ihnen kommt in der Kopflänge am nächsten *B. hypnorum*. Diese Hummel stimmt mit *B. lapponicus* und *pyrenaeus* im Clypeus der Weibchen und in der Kopflänge der Männchen, und mit *B. lapponicus* außerdem noch in der Wangenlänge der Weibchen überein, ist aber in den Maßen des Clypeus der Männchen abweichend gebaut und schließt sich also teils *B. lapponicus* teils *B. pyrenaeus* an. *B. jonellus* stimmt in der Wange des Männchens mit *B. pyrenaeus* nahe überein, weicht aber in allen sonstigen Maßen von *B. pyrenaeus* stark ab. Aber auch von *B. pratorum* unterscheidet sich diese Art auffallend. Nur im Clypeus der Männchen findet sich eine Übereinstimmung. *B. pratorum* zeigt dagegen wieder nähere Übereinstimmung mit *B. pyrenaeus* in der Kopflänge sowohl der Männchen wie der Weibchen, sonst aber divergieren auch diese beiden Arten stark.

Was die Fühler der Vertreter dieser Gruppe betrifft, so verweise ich auf die unten stehende Tabelle. Die Unterschiede in der Länge des 3. Fühlergliedes sind nur gering, höchstens daß es bei *B. pratorum* und *jonellus* im weiblichen Geschlecht etwas stärker verkürzt ist als bei *B. pyrenaeus, hypnorum* und *lapponicus*; im männlichen Geschlecht sind die Unterschiede noch geringer. Hoffer gibt für *B. lapponicus* (♀) an, daß das 4. Glied um die Hälfte kürzer ist als das 5. Da diese Angabe bei ihm fett gedruckt ist, hat Hoffer sie

augenscheinlich für sehr wichtig gehalten. Ich finde den Unterschied nicht so beträchtlich, besonders verglichen mit den bei den übrigen Formen dieser Gruppe auftretenden Verhältnissen. HOFFER hält das 3. Glied im männlichen Geschlecht für um die Hälfte länger als das 4. Auch dieser Angabe kann ich im Hinblick auf die Gestaltung der Fühlerglieder bei den verwandten Formen nicht in gleichem Maße beipflichten.

Länge der Fühlerglieder in der Gruppe des *B. pratorum.*

	Weibchen					Männchen				
	3. Fgld.	4. Fgld.	5. Fgld.	3. Fgld. / 4. Fgld.	4. Fgld. / 5. Fgld.	3. Fgld.	4. Fgld.	5. Fgld.	3. Fgld. / 4. Fgld.	4. Fgld. / 5. Fgld.
B. pratorum	0,52	0,32	0,37	1,62	0,87	0,44	0,36	0,48	1,22	0,75
B. jonellus	0,55	0,34	0,38	1,62	0,90	0,43	0,33	0,44	1,30	0,75
B. pyrenaeus	0,59	0,37	0,42	1,59	0,88	0,41	0,29	0,42	1,41	0,69
B. hypnorum	0,63	0,39	0,44	1,62	0,89	0,45	0,33	0,44	1,36	0,75
B. lapponicus	0,55	0,33	0,40	1,67	0,83	0,46	0,33	0,44	1,39	0,75

Auf die übrigen Merkmale der Weibchen und Männchen sei hier nur kurz eingegangen. Der Clypeus der Weibchen ist bei *pratorum* und *lapponicus* dichter, bei *jonellus* und *hypnorum* weniger dicht punktiert. Das letzte Bauchsegment ist bei *pratorum* und *hypnorum* schwach, bei *jonellus* gar nicht, am deutlichsten bei *pyrenaeus* gekielt. In der Oberlippe gleichen sich *pratorum*, *jonellus* und *pyrenaeus*; abweichend gestaltet ist sie bei *hypnorum* und *lapponicus*. Von den Autoren wird behauptet, daß sämtliche 5 Formen der schiefen Furche an den Mandibeln gänzlich entbehren. Sie ist aber mit Ausnahme von *lapponicus* bei allen Formen undeutlich entwickelt. Bei den Männchen ist das letzte Hinterleibssegment von *pratorum* nicht kallös verdickt. Die kallöse Verdickung ist bei *jonellus* nur schwach, dagegen deutlich bei *hypnorum* und *lapponicus* ausgebildet.

Wenn wir die einzelnen Formen der Gruppe untereinander auf ihre Merkmale vergleichen, so sehen wir, daß Ähnlichkeit und Unähnlichkeit jeweils durch ganz verschiedene Merkmale hervorgebracht werden. Deshalb läßt sich auch eine Untergruppierung kaum durchführen. Allenfalls könnte man *B. hypnorum* und *lapponicus* und andrerseits *B. pratorum*, *jonellus* und *pyrenaeus* zu Untergruppen zu-

sammenfassen. Doch möchte ich dieser Trennung kein besonderes Gewicht beilegen. Ebensowenig läßt sich eine zwanglose Untergruppierung auf Grund der Genitalien durchführen. Will man sich phylogenetisch ausdrücken, so könnte man die Gruppe *pratorum* als einen polytypen Formenkomplex bezeichnen, in der die 5 Formen koordiniert nebeneinander stehen.

In der Gruppe des *lapidarius* sind, soweit meine Beobachtungen reichen, die Genitalien völlig gleich. Die plastischen Unterschiede betreffen nur die Behaarung, die Punktierung des Hinterleibes und am auffälligsten die Gestalt des letzten Abdominalsegments, das bei *lapidarius* dorsal abgestumpft, bei *alticola* gegabelt ist. Bei *lapidarius* und *alticola* begegnen wir also ebenfalls wieder plastischen Unterschieden, ohne daß die äußeren Genitalien abweichend gebaut sind.

In der Gruppe des *B. cullumanus* enthalte ich mich einer genaueren Besprechung, da mir nicht genügend Material zur Verfügung stand.

Es fehlen noch in der Besprechung *B. soröensis*, *confusus*, *mendax*, *alpinus*, *mastrucatus*, *terrestris* und *lucorum*. Die beiden letzten Formen sind nahe verwandt. Die meisten Forscher vereinigen sie zu einer Art. Unterschiede in den Genitalien gibt nur Sladen an. Er behauptet, daß der Fortsatz der Squama bei *lucorum* breiter sei als bei *terrestris*, was ich nicht durchgängig bestätigen kann. Der Gleichheit der Genitalien entsprechen auch die geringfügigen Unterschiede in den übrigen plastischen Merkmalen. Der Kopf der *lucorum*-Weibchen ist kürzer, der des Männchen fast ebenso lang wie bei *terrestris*. Auch die Wangen der Weibchen, nicht aber die der Männchen, sind bei *lucorum* etwas kürzer. In den Größenverhältnissen des Clypeus sind kaum Unterschiede wahrnehmbar. Weitere Differenzen zwischen den Formen betreffen die Körpergröße und allenfalls das Haarkleid, das bei *terrestris* kürzer und samtiger ist, doch fällt namentlich dieser letzte Unterschied wenig ins Gewicht. In allen übrigen Merkmalen gleichen sich beide Arten. Die noch verbleibenden Arten sind in ihren Genitalien untereinander außerordentlich abweichend gebaut, so daß sie sich auf Grund dieses Merkmals nicht zu Gruppen vereinigen lassen. Ebensowenig wie *B. terrestris* und *lucorum* fügen auch sie sich nicht an andere schon besprochene Gruppen an. Nur *B. mastrucatus* zeigt einerseits gewisse Anklänge an die Gruppe des *pratorum*, andrerseits an die Gruppe des *lapidarius*. Untersuchen wir zunächst die Kopfmaße.

	Weibchen			Männchen		
	Kopf-index	Wangen-index	Clypeus-index	Kopf-index	Wangen-index	Clypeus-index
B. mendax	88,7	81,7	88,7	97,0	84,3	90,9
B. alpinus	93,7	88,0	106,3	—	—	—
B. confusus	94,6	100,0	106,2	112,0	145,6	98,8
B. soröensis	96,8	106,5	106,7	100,0	93,7	103,3
B. mastrucatus	103,0	120.0	135,0	104,4	99,8	121,2

Wir sehen ganz außerordentliche Unterschiede: *B. mendax* mit langem Kopf und langen Wangen, andrerseits *B. mastrucatus* mit sehr kurzem Kopf, sehr stark verkürzten Wangen bei den Weibchen und stark verkürztem Clypeus im weiblichen und männlichen Geschlecht. Auch die anderen Formen weichen in ihren Kopfmaßen ganz beträchtlich voneinander ab, und die sonstigen, plastischen Unterschiede gehen Hand in Hand damit. Es sei erinnert an die ganz abweichenden Mandibeln von *B. mastrucatus* (Fig. H, S. 362), die einzig dastehen, an die am Ende zahnartig vorspringende, untere Ecke des mittleren Metatarsus dieser Form, bei *soröensis* an die im männlichen Geschlecht gebogenen Fühlerglieder, bei *B. alpinus* an die eigenartige Skulptur der Mandibeln, bei *B. confusus* und *mendax* an die drohnenartigen Männchen, an die Mandibeln, an die besonderen Verhältnisse der Fühlerglieder, an die Furche des letzten Ventralsegments, Merkmale, die noch weiter unten geschildert werden sollen.

Bei der Besprechung der letzten 5 Formen greifen wir eigentlich schon dem folgenden Abschnitt vor, denn bei jeder dieser Formen haben wir es sicher mit dem Vertreter einer besonderen Untergattung zu tun. Haben wir bisher mit ganz geringen Ausnahmen festgestellt, daß die Größe der Differenz in den Genitalien im allgemeinen mit der Differenz in den übrigen plastischen Merkmalen innerhalb der einzelnen Gruppen parallel läuft, so müssen wir jetzt diese Gruppen untereinander auf das Verhältnis der Genitalien zu den übrigen plastischen Merkmalen untersuchen. So kommen wir ganz von selbst zu einer systematischen Gruppierung der Gattung *Bombus* nach übergeordneten Einheiten. Wir haben, wie gesagt, diesen Schritt schon bei der Untersuchung der 5 zuletzt besprochenen Arten unternommen und brauchen ihn bloß auf alle Gruppen auszudehnen. Wir haben, indem ich jetzt die von Vogt, Ball und mir gewählten Namen für die Untergattungen einführe, zu untersuchen:

1. *Hortobombus* Vogt
2. *Subterraneobombus* Vogt
3. *Pomobombus* Vogt
4. *Agrobombus* Vogt
5. *Pratobombus* Vogt
6. *Lapidariobombus* Vogt
7. *Cullumanobombus* Vogt
8. *Soröensibombus* Vogt
9. *Alpinobombus*
10. *Mendacibombus*
11. *Confusibombus* Ball.
12. *Terrestribombus* Vogt
13. *Mastrucatobombus*

Die hier verzeichneten Untergattungen stimmen nicht überall völlig mit dem ihnen von Vogt gegebenen Umfang überein.

Die Unterschiede in den Genitalien zwischen diesen einzelnen Gruppen sind größer als die zwischen den Formen innerhalb dieser Gruppen. Das ist selbstverständlich, da sie ja zunächst auf Grund der Unterschiede in den männlichen Genitalien aufgestellt wurden, aber es ist wichtig noch einmal darauf hinzuweisen. Um Wiederholungen und Längen zu vermeiden, sollen im Folgenden die plastischen Merkmale wie die Beschreibungen der Genitalien der einzelnen Untergattungen gleich in Form einer kurzen übersichtlichen systematischen Tabelle gegeben werden.

Systematische Tabelle der Untergattungen.

1. Untergattung *Hortobombus* Vogt.

Weibchen:

Kopf sehr lang, ebenso die Wangen, beide weit länger als breit, aber der Clypeus nicht in dem starken Maße verlängert. Clypeus mit flacher, punktierter Basaldepression.

Zunge beinahe von Körperlänge.

Mandibeln mit flacher Incisura lateralis und mit deutlicher schiefer Furche.

Letztes Abdominalsegment ventral kurz gekielt, an der Spitze dorsalwärts etwas aufgebogen, davor sattelförmig eingedrückt.

Männchen:

Kopf sehr lang, Wangen sehr lang, ebenso der Clypeus.

3. Fühlerglied so lang wie das 5., zuweilen länger als das 5. Geißelglieder stark gebogen, Fühler verlängert.

Mandibeln mit Bart.

Letztes Abdominalsegment kallös verdickt.

Hinterschiene deutlich konkav, fast körbchenartig.

Metatarsus am Hinterrande lang behaart (am kürzesten bei *B argillaceus*).

Äußere Genitalien: Squama mit ohrförmiger Lamelle, Lacinia mit stiefelförmig gestalteter Endspitze, Sagitta am Ende mit einer Reihe dicht gestellter scharfer Zähne, nicht beilförmig erweitert, Spatha am Ende gespalten (s. Fig. a, Taf. 5).

B. gerstaeckeri Mor., *hortorum* L., *ruderatus* Fabr., *argillaceus* Scop.

2. Untergattung *Pomobombus* Vogt.

Weibchen:

Kopf sehr lang, bis lang, Wangen stark verlängert, aber vergleichsweise nicht so lang wie bei der vorigen Gruppe, Clypeus stärker verlängert als bei *Hortobombus.*

Zunge stark verlängert.

Oberlippe mit großer, flacher, gegen die Basis verbreiterten Grube.

Mandibeln ohne Incisura lateralis, aber mit deutlicher schiefer Furche.

Letztes Abdominalsegment dorsal löffelartig gehöhlt, mit scharfem Rande, ventral kaum gekielt.

Männchen:

Kopf lang, jedoch verglichen mit den Weibchen, relativ kurz, Wangen und Clypeus länger als breit.

3. Fühlerglied bedeutend kürzer als das 5., Fühlerglieder schwach gebogen, Fühler verlängert.

Mandibeln ohne Bart.

Letztes Abdominalsegment schwach kallös verdickt.

Hinterschiene außen gewölbt, Metatarsus kurz gewimpert.

Äußere Genitalien: Lacinia am Ende mit gekrümmtem Häkchen, Squama mit quergestellter Lamelle, Sagitta am Ende beilförmig, nach außen erweitert, unten mit starkem Zahn, Spatha kaum gespalten (s. Taf. 5 Fig. b).

B. pomorum Panz., *elegans* Seidl.

3. Untergattung *Subterraneobombus* Vogt.

Weibchen:

Kopf von mittlerer Länge, ebenso die Wangen, beide länger als breit (bei *fragrans* Wangen nur wenig länger als breit), Clypeus dagegen so lang wie breit oder sogar breiter als lang, hinten etwas gebuckelt.

Oberlippe mit ungewöhnlich breiter und tiefer Grube.

Mandibeln mit flacher Lateralausbuchtung, die bei *fragrans* fehlt, und mit deutlicher schiefer Furche.

Letztes Abdominalsegment ventral lang und scharf gekielt, dorsal ebenfalls mit kurzem medianen Kiel vor der Spitze und halbkreisförmig gerandetem vertieften Mittelfeld.

Männchen:

Kopf nur wenig länger als breit, Wangen deutlich länger als breit (bei *fragrans* nur wenig länger als breit). Clypeus so lang wie breit.

Fühlerglieder schwach gebogen, 3. Glied so lang oder wenig kürzer als das 5., Fühler verlängert.

Mandibeln mit Bart.

Hinterschienen außen etwas gehöhlt, Metatarsus kurz gewimpert.

Letztes Abdominalsegment schwach oder nicht kallös verdickt.

Äußere Genitalien: Lacinia, die Squama nur wenig überragend, am oberen, inneren Spitzenwinkel mit kurzem gekrümmten Fortsatz, Squama mit nach innen umgekrümmter, breiter Lamelle, Sagitten sehr charakteristisch, mit schaufelförmig erweitertem Ende, Spatha mit schmaler, an der Spitze gespaltener Endhälfte (s. Taf. 5 Fig. c u. d).

B. subterraneus L., *distinguendus* MOR., *fragrans* PALLAS.

4. Untergattung *Agrobombus* VOGT.

Weibchen:

Kopf länger als breit, Wangen länger als breit (bei *B. equestris* nur wenig länger als breit), Clypeus recht verschieden lang, meist nur wenig länger als breit, bei *muscorum* und *silvarum* so lang wie breit, bei *equestris* deutlich breiter als lang.

Zunge verlängert.

Mandibeln mit schiefer Furche.

Für die ganze Gruppe lassen sich einheitliche Merkmale der Weibchen nicht gut aufstellen. Auch mit VOGT scheine ich mich darin, wenn ich eine Bemerkung betreffend *B. perezi* VOGT so deuten darf, in Übereinstimmung zu befinden. Er schreibt nämlich „Vielleicht gehört auch diese neue Art zu *Agrobombus*. Leider ist mir bisher nur das Weibchen bekannt.“ Auf die Form der Lamelle der Oberlippe möchte ich nicht viel geben, da sie außerordentlich starken individuellen Schwankungen, wenigstens bei den meisten Arten dieser Gruppe, unterliegt.

Männchen:

Kopf wenig länger als breit oder fast so breit wie lang (Wangenlänge sehr verschieden, ebenso der Clypeus).

Fühler verlängert, Fühlerglieder gebogen, in größerer oder geringerer Zahl unten mehr oder weniger knotig verdickt. 3. Fühlerglied wesentlich kürzer als das 4. (am wenigsten bei *B. mucidus*).

Mandibeln mit Bart.

Hinterschienen außen gewölbt, Metatarsus kurz gewimpert.

Äußere Genitalien: Squama mit querer Lamelle, Spatha nicht gespalten. In den übrigen Teilen aber doch recht verschieden (s. Taf. 5 Fig. e—h und Taf. 6 Fig. i—l).

Man könnte im Hinblick darauf, daß für die Weibchen dieser Gruppe sich keine einheitlichen Merkmale aufstellen lassen und auch die männlichen Genitalien recht erheblich untereinander abweichen, die Untergattung *Agrobombus* in mehrere Untergattungen teilen: *Mucidobombus* mit *B. mucidus*, *Laesobombus* mit *B. laesus*, *Agrobombus* im engeren Sinne mit *B. agrorum, pascuorum, solstitialis* und *muscorum* und *Ruderariobombus* mit *B. ruderarius, silvarum* und *equestris*. Da jedoch auch dadurch — man beachte das verschiedene Verhalten von *B. agrorum* und *pascuorum* einerseits und *B. muscorum* und *solstitialis* andrerseits in der Form der Sagitten — noch kein befriedigendes Ergebnis erzielt würde, so glaube ich, tun wir vorläufig noch besser daran, die Untergattung *Agrobombus* im weiteren Sinne, charakterisiert durch die Fühlerglieder, besonders durch das 3. Fühlerglied und die Form der Spatha im männlichen Geschlecht bestehen zu lassen.

B. mucidus GERST., *B. agrorum* FABR., *B. pascuorum* SCOP., *B. solstitialis* PANZ., *B. muscorum* FABR., *B. laesus* MOR., *B. ruderarius* MÜLL., *B. silvarum* L., *B. equestris* FABR.

5. Untergattung *Lapidariobombus* VOGT.

Weibchen:

Kopf nur wenig länger als breit, Wangen so lang wie breit, Clypeus breiter als lang, flach, dicht punktiert.

Zunge wesentlich kürzer als der Körper lang.

Oberlippe mit breiter, tiefer, fast kreisförmiger Grube.

Oberkiefer mit deutlicher schiefer Furche, ohne Lateralausbuchtung.

Letztes Abdominalsegment dorsal mit kahler, kreisförmiger Stelle, ventral mit kurzem, scharfen Kiel.

Männchen:

Kopf breiter als lang, Wangen länger als breit, Clypeus so lang wie breit.

Geißelglieder gerade, Fühler sehr kurz, 3. Glied etwas länger als das 5.

Letztes Abdominalsegment herabgebogen, schwielig verdickt.

Hinterrand des Metatarsus lang bewimpert, Hintertibien außen konvex.

Äußere Genitalien: Lacinia die Squama deutlich überragend, Squama am Grunde mit kurzem, inneren Fortsatz, Sagitta am Ende mit nach innen gerichtetem Sporn, Spatha gespalten (Taf. 6 Fig. n).

B. lapidarius L., *B. alticola* Kriechb.

6. Untergattung *Pratobombus* Vogt.

Weibchen:

Kopf von verschiedener Länge, wenig länger als breit, nur bei *jonellus* etwas breiter als lang. Wangen kurz, bei *pyrenaeus* etwas oblong, bei *jonellus* und *lapponicus* subquadratisch, die äußere Hälfte punktiert, die innere fast punktlos. Clypeus meist breiter als lang, bei *pratorum* so lang wie breit, gewölbt, auf der Scheibe, mit Ausnahme von *lapponicus*, ohne Punkte, seitlich dagegen stark punktiert, ebenso an der Basis und in den eingedrückten Vorderecken.

Zunge wesentlich kürzer als der Körper lang, Oberlippe verschieden geformt.

Mandibeln mit undeutlicher schiefer Furche und flacher Lateralausbuchtung.

Letztes Abdominalsegment ventral mit sehr kurzem, sehr undeutlichem Kiel. (Bei *pyrenaeus* noch am deutlichsten ausgeprägt.)

Männchen:

Kopf breiter als lang, Wangen deutlich länger als breit, Clypeus breiter als lang.

Geißelglieder gerade, Fühler etwas verlängert, 3. Glied so lang wie das 5.

Hinterrand des Metatarsus lang gewimpert, Tibien außen konvex. (Bei *pyrenaeus* fast flach.)

Äußere Genitalien: Squama die Lacinia fast verdeckend, Sagitta sichelförmig nach innen gekrümmt, Spatha mit gespaltener Spitze (s. Taf. 6 Fig. p).

B. pratorum L., *B. jonellus* K., *B. pyrenaeus* Pérez, *B. hypnorum* L., *B. lapponicus* Fabr.

7. Untergattung *Cullumanobombus* VOGT.

Weibchen:

Kopf fast so breit wie lang, Wangen stark subquadratisch. „Ihre seitliche Hauptfläche oral und kaudal stark punktiert, so daß nur ein mittleres Dreieck punktfrei bleibt“ (VOGT, II, p. 57). Clypeus ebenfalls stark subquadratisch, gewölbt, sehr dicht und ungleichmäßig punktiert.

Zunge sehr kurz.

Oberlippe mit flacherer, nicht so tiefer Grube wie bei *Lapidariobombus.*

Mandibeln mit kurzer, breiter, deutlicher schiefer Furche, Lateralausbuchtung kaum vorhanden.

Letztes Bauchsegment ventral mit deutlichem Kiel, dorsal scharf gerandet, davor die Scheibe mit rundlichem Buckel, der aber nicht, wie bei *Lapidariobombus* in die Fläche eingelassen ist.

Männchen:

Kopf deutlich breiter als lang, Wangen sehr stark verkürzt, Clypeus sehr breit.

Fühlergeißel etwas verlängert, Fühlerglieder etwas gebogen. 3. Fühlerglied wenig länger als das 4. und kürzer als das 5.

Letztes Abdominalsegment ventral schwach kallös. Hinterschienen außen konvex, hinterer Metatarsus kurz bewimpert.

Äußere Genitalien: Lacinia die Squama weit überragend, am Ende abgestutzt, Sagitta fast wie bei *Pratobombus*, Spatha schmal und an der Spitze gespalten (s. Taf. 6 Fig. o).

B. cullumanus KIRBY, *silantjewi* MOR.

8. Untergattung *Soröensibombus* VOGT.

Weibchen.

Kopf etwas länger als breit, Wange und Clypeus stark subquadratisch.

Zunge sehr kurz.

Wangen außen grob punktiert, innen glatt, fast punktlos.

Clypeus stark gewölbt, dicht und fast gleichmäßig grob punktiert.

Oberlippe mit seichter Grube.

Mandibeln ohne schiefe Furche, Lateralausbuchtung deutlich.

Letztes Bauchsegment ventral ohne Kiel, dorsal mit verdicktem Endrand, Scheibe davor mit grubiger Vertiefung.

Männchen:

Kopf so lang wie breit, Wange länger als breit, Clypeus subquadratisch.

Fühlergeißel etwas verlängert, Fühlerglieder gebogen, 3. Fühlerglied kurz, so lang wie das 4., nur etwa halb so lang wie das 5.

Hinterschiene konvex.

Metatarsus ziemlich lang bewimpert.

Äußere Genitalien: Lacinia die Squama überragend, mit gekrümmtem inneren Endhäkchen, Squama sehr lang, nierenförmig, Sagitta nach außen beilförmig umgebogen, Spatha breit mit gespaltener Spitze (s. Taf. 7 Fig. u).

B. soröensis Fabr.

9. Untergattung *Alpinobombus.*

Weibchen:

Kopf deutlich länger als breit, Wange im Verhältnis zum Kopf stark verlängert, außen stark punktiert, innen mit deutlicher grubenförmiger Vertiefung. Clypeus subquadratisch, die Mitte der Scheibe spärlich punktiert.

Mandibeln plump, Leisten stark verbreitert, schiefe Furche kurz Lateralausbuchtung sehr deutlich, halbkreisförmig.

Letztes Abdominalsegment vor der Spitze wenig eingedrückt, ventral ohne Kiel.

Hintertibien außen infolge starker Facettierung matt.

Männchen:

Über die Kopfmaße kann ich nichts genaueres aussagen, da mir kein Material zur Messung zur Verfügung stand.

Fühlerglieder gerade, 3. Geißelglied wenig länger als das 4.

Hinterschienen außen flach, hinterer Metatarsus lang behaart.

Letztes Hinterleibssegment zurückgebogen, nicht schwielig verdickt.

Äußere Genitalien: Squama länger als breit, am Grunde quer nach innen ausgerandet, Lacinia am Ende sehr schmal, nur wenig über die Squama hervortretend, Sagitten gegen die Spitze verbreitert mit 3 Außenzähnchen, Spatha aus breitem Grunde stumpf verjüngt (s. Taf. 6 Fig. m).

B. alpinus L.

10. Untergattung *Mendacibombus.*

Weibchen:

Kopf stark verlängert, etwa wie bei *B. distinguendus*, Wange stark verlängert, wie bei *B. elegans*, Clypeus viel länger als breit, stark gewölbt. *B. mendax* hat von allen mitteleuropäischen Hummeln den längsten Clypeus.

Zunge stark verlängert.

3. Fühlerglied fast 3mal so lang wie das 4.

Wangen nur an der Außenkante punktiert, sonst fast glatt.

Clypeus im hinteren Teil stark punktiert, die vordere Partie der Scheibe fast punktlos, die Vorderecken schräg eingedrückt.

Oberlippe mit seichter, sattelförmiger Vertiefung und querer Rinne an der Basis, Endleiste fehlt.

Schiefe Furche der Mandibeln sehr undeutlich, Lateralausbuchtung fehlt, Hauptleiste endet stumpf weit vor dem geraden Rande.

Dorsales Endsegment vor der Spitze wenig eingedrückt, ventrales Endsegment vor der Spitze mit deutlicher Furche.

Hintertibien außen matt, mit körniger Struktur.

Männchen:

Kopf wenig länger als breit, Wange stark verlängert, aber nicht so stark wie bei den Weibchen. Clypeus deutlich verlängert.

Augen vorgequollen.

Fühlerglieder nicht verlängert, gerade. 3. Glied fast 3mal so lang wie das 4.

Hinterschienen außen etwas gehöhlt, Metatarsen lang gewimpert.

Letztes Hinterleibssegment nicht kallös verdickt.

Äußere Genitalien: Squama fast mehr als um die Hälfte länger als breit, die außen scharf zugespitzte Lacinia nicht völlig verdeckend, Sagitten fast gerade, zugespitzt, Spatha plump, am Ende stumpf, nicht gespalten (s. Taf. 7 Fig. s).

B. mendax Gerst.

11. Untergattung *Confusibombus* Ball.

Weibchen:

Kopf länger als breit, Wange so lang wie breit, Clypeus breiter als lang.

3. Fühlerglied mehr als doppelt so lang wie das 4.

Wangen auf der Außen- und Innenfläche grob punktiert, nur ein schmaler dreieckiger Raum punktfrei.

Clypeus sehr dicht punktiert, stark gewölbt.

Oberlippe mit flacher Grube und kurzer Lamelle.

Mandibeln mit sehr undeutlicher, schiefer Furche, ohne Lateralausbuchtung, Hauptleiste endet stumpf, weit vor dem geraden Rande.

Letztes Hinterleibssegment fast flach, kaum am Ende aufgebogen, ohne die kahle Stelle des *B. lapidarius*, ventral mit Furche.

Tibien außen glänzend.

Männchen:

Von plumpem Körperbau, Kopf sehr viel breiter als lang, Wange $1^1/_2$mal so breit wie lang, Clypeus so lang wie breit.

Fühler sehr kurz, 3. Glied fast doppelt so lang wie das kurze 4., das 4., nur wenig kürzer als das 5., Geißelglieder gerade.

Augen stark vorgequollen.

Hinterschienen außen kaum konvex, hinterer Metatarsus lang bewimpert.

Letztes Hinterleibssegment stark quer ausgehöhlt.

Äußere Genitalien: Squama muschelförmig vertieft, Lacinia außen zugespitzt, innen mit gekrümmtem spitzen Zahn, Stipes stark nach außen vorgewölbt, Sagitta linear, mit breitem Saume, nach unten gekrümmt, mäßig zugespitzt, Spatha breit, am Ende gefurcht (s. Taf. 7 Fig. r).

B. confusus Schenck.

12. Untergattung *Terrestribombus* Vogt.

Weibchen:

Kopf so breit oder breiter als lang, Wange sehr viel breiter als lang, Clypeus sehr stark verbreitert.

Zunge sehr kurz.

Wange außen grobfurchig punktiert.

Clypeus stark gewölbt und mit Ausnahme des mittleren Teiles der Scheibe stark punktiert.

Oberlippe mit 3 nebeneinander liegenden, grubigen Vertiefungen.

Mandibeln mit schiefer, manchmal undeutlich entwickelter Furche und starker, halbkreisförmiger Lateralausbuchtung.

Letztes Abdominalsegment dorsal mit schwachem sattelförmigen Eindruck, ventral ungekielt.

Männchen:

Von plumpem Körperbau, Kopf deutlich breiter als lang, Wange so lang wie breit, Clypeus sehr stark verbreitert, Fühler kurz,

Glieder nicht gebogen, 3. Fühlerglied deutlich länger als das 4., etwa so lang wie das 5.

Hintertibien außen stark konkav, Metatarsus kurz behaart.

Letztes Bauchsegment mit breit umgebogenem Rande.

Äußere Genitalien: sehr charakteristisch (vgl. unten bei der Beschreibung der Arten!) (s. Taf. 7 Fig. t).

B. terrestris L., *B. lucorum* L.

13. Untergattung *Mastrucatobombus*.

Weibchen:

Kopf breiter als lang, Wange stark verbreitert. *B. mastrucatus* hat von allen mittel-europäischen Hummeln die breiteste Wange, Clypeus außerordentlich kurz.

Wangen außen grob punktiert.

Clypeus hinten stark gewölbt, dicht und grob punktiert.

Oberlippe mit tiefer Grube, die nach der Basis erweitert ist.

Mandibeln breit, schaufelförmig gekrümmt, 6zähnig, mit starker, halbkreisförmiger Lateralausbuchtung, ohne schiefe Furche.

Letztes Segment ohne Kiel.

Männchen:

Kopf breiter als lang, Wange so lang wie breit, Clypeus außerordentlich kurz.

Mandibeln 3zähnig.

Fühler wenig verlängert, Fühlerglieder gerade, 3. Fühlerglied fast $1^1/_2$mal so lang wie das 4., etwa so lang wie das 5.

Hinterschiene gegen die Spitze flach, Metatarsen lang gewimpert.

Äußere Genitalien: Squama ähnlich wie bei *Lapidariobombus*, mit innerem Fortsatz, die Lacinia überragt die Squama nur wenig, Sagitten wie bei *Pratobombus*, Spatha an der Spitze gespalten (s. Taf. 6 Fig. q).

Es ergibt sich aus dem Vorliegenden also, daß sowohl bei der Trennung verwandter Arten wie auch bei der Bildung von Untergruppen die Unterschiede der männlichen Genitalien denen der plastischen parallel laufen. Wir haben nur geringe Ausnahmen kennen gelernt, die wohl kaum in Betracht kommen gegenüber dem erdrückenden Beweismaterial auf der anderen Seite. Wir werden unten sehen, daß die männlichen Genitalien sich noch weiter zur Abgrenzung ganz großer, übergeordneter Gruppen verwenden lassen oder wenigstens dieser Abgrenzung nicht widersprechen. Welche

Merkmale sich bei der Herausbildung der Arten primär ändern, läßt sich jedoch schwer sagen. Ich neige der Ansicht zu, daß auf Grund etwa entstehender Unfruchtbarkeit, welche zu einer Isolierung der Formen und zu weitgehender Differenzierung führt, bei der Gattung *Bombus* im allgemeinen zunächst die Färbungsmerkmale betroffen werden. Dann erst beginnen die rein morphologischen Veränderungen: es beginnen die plastischen Merkmale sich herauszuarbeiten. Zuweilen zeigen sich die ersten Differenzierungen in den äußeren Genitalien der Männchen, zuweilen an anderen Teilen, wie bei *B. pomorum*, bei *B. alticola* und *B. equestris*. Die Regel ist aber wohl, daß die Differenzen sowohl die Genitalien der Männchen wie auch andere Körperteile gleichzeitig ergreifen, aber die Richtung, in der dies erfolgt, und die Wahl der Organe kann ganz verschieden sein. Dafür bietet *Pratobombus* ein besonders deutliches Beispiel: bald ist es der Clypeus, bald die Wange bald das Längenverhältnis des Kopfes oder die Gestalt des letzten Hinterleibssegments usw. So entsteht dann der polytype Formenkreis. Einige Schritte weiter, und der Zerfall der Art läßt kaum noch den Weg erkennen, den die phylogenetische Entwicklung genommen hat. Wenn diese Ausführungen auch noch den Stempel des Hypothetischen tragen, eines kann wohl mit ziemlicher Sicherheit behauptet werden, daß wir, um die Worte von Vogt zu zitieren, allen Grund haben, die Modifikationen der männlichen Genitalanhänge nicht als Ausdruck einer speziellen Anpassung zu deuten, sondern in ihnen den korrelativen Ausdruck der physiologischen Differenzierung sehen müssen.

Die Färbungsmerkmale.

Auf diese sei in unserem Zusammenhange hier nur noch kurz hingewiesen, da sie nicht von mir kritisch untersucht worden sind, denn das dazu nötige umfangreiche Material stand mir nicht zur Verfügung. Ich verweise auf die schon zitierten Arbeiten von Friese u. v. Wagner, besonders aber auf die Arbeit von Vogt, die unsere Kenntnisse auf diesem Gebiete wesentlich erweitert hat.

Die Färbungsmerkmale sind nicht prinzipiell von den plastischen Merkmalen zu sondern, d. h. sie sind in ihrer specifischen Bedeutung als diesen vollwertig anzuerkennen. Wenn sie auch im allgemeinen eine ganz ausgesprochene Neigung zur Variabilität erkennen lassen und so nicht immer zur Scheidung von Arten sich gebrauchen lassen, so teilen sie diese Eigenschaft bei den Hummeln mit manchen

morphologischen Artcharakteren, und wenn auch zugegeben werden muß, daß ihre Variabilität größer ist als die irgendeines dieser Merkmale, so ist sie doch nicht so stark, daß man sie einfach in ihrer Bedeutung für die Trennung der Arten vernachlässigen kann. Die Färbung ist wichtiger, als es zunächst den Anschein hat. Überall dort, wo bei nahverwandten Formen eine konstante Verschiedenheit der Färbung zu beobachten ist, und solche Fälle gibt es, wie Vogt für gewisse Formen nachgewiesen hat, müssen wir sie einer Verschiedenheit in irgendeinem anderen morphologischen Merkmale als gleichwertig ansehen.

Über die biologisch-öcologischen Merkmale soll noch weiter unten Näheres ausgeführt werden. Wir werden sehen, daß auch sie durchaus nicht vernachlässigt werden dürfen und daß sie, trotzdem sie nicht bei allen Arten in gewünschtem Umfange sicher stehen, doch von nicht geringem Werte sind. Besonders ist es die Art, wie der zur Fütterung der Brut nötige Pollen im Neste untergebracht und verwendet wird. Sladen hat hier außerordentlich wichtige und grundlegende Feststellungen gemacht.

Über die Verwandtschaft der mittel-europäischen Hummeln.

Auf Grund der vorliegenden Untersuchungen und unter Berücksichtigung der bisherigen Literatur sei im Folgenden der Versuch gemacht, die mittel-europäischen Hummeln in ein System zu bringen, wobei mir wohl bewußt ist, daß es sich bei diesem Versuch bestenfalls nur um eine Annäherung an die Wirklichkeit handeln kann, um so mehr als erst die Untersuchung auch der übrigen paläarctischen Hummeln ein vollständigeres Bild zu geben imstande ist.

Die mittel-europäischen Hummeln werden von mir in 2 Sektionen eingeteilt, wie ich schon oben bemerkte.

1. Sektion. *Odontobombus.*

Die Weibchen haben einen langen Kopf, einen Zahn am hinteren Außenwinkel des Metatarsus der Mittelbeine; auch der Metatarsus der Hinterbeine ist gedornt und vor dem Dorne geschweift gebuchtet. Die Mandibeln haben auf dem Basalfelde meistens eine Basalleiste und eine sie begleitende Basalfurche.

Die Männchen besitzen an der Squama eine quere Lamelle, die Fühlergeißel ist verlängert, und die Glieder sind bogig gekrümmt, bei manchen Arten knotig verdickt.

Die Weibchen bzw. die Arbeiter speichern den Pollen in Zellen, die mit den Larvenhaufen verbunden sind (Sladen).

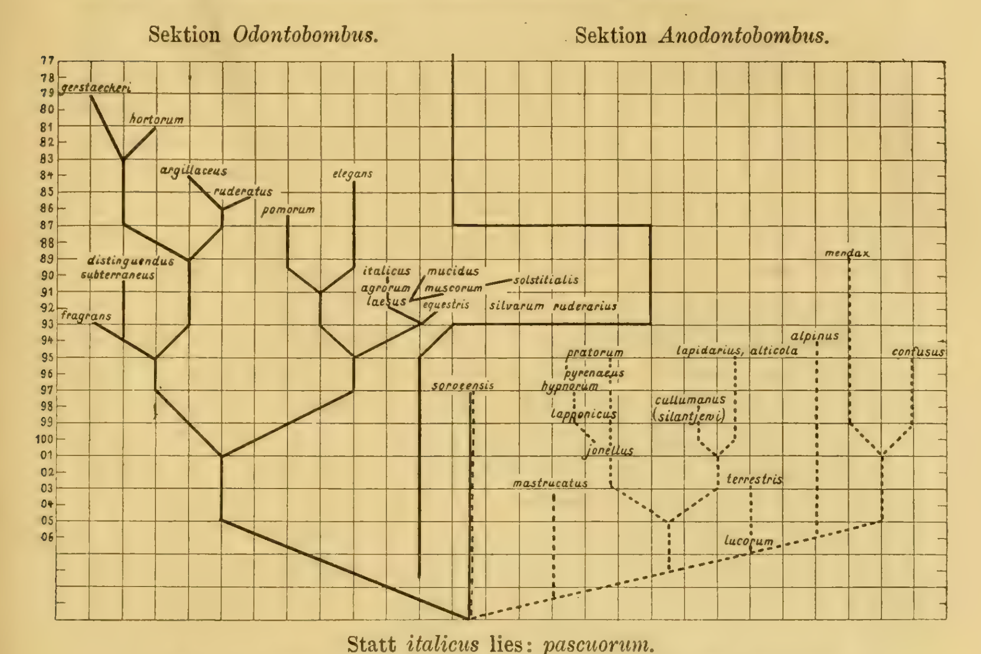


Fig. G. Verwandtschaftstabelle der mittel-europäischen Hummeln. (Die links stehenden Zahlen bedeuten die Kopfindices der Weibchen.)

2. Sektion. *Anodontobombus.*

Die Weibchen haben im allgemeinen einen kurzen Kopf, kurze Wangen (Ausnahme *B. mendax*) und keinen Zahn am Metatarsus der Mittelbeine; auch der Metatarsus der Hinterbeine ist ungedornt, die Hinterkante vor der Spitze nicht geschweift, sondern gerade oder nach außen bogig. Die Mandibeln haben meistens keine Basalleiste auf der Basalfläche.

Bei den Männchen besitzt die Squama keine quere Lamelle, höchstens einen kurzen, dornartigen Fortsatz. Die Geißel ist kurz oder wenig verlängert, die Geißelglieder sind gerade, nicht bogig gekrümmt und nie knotig verdickt.

Die Weibchen bzw. die Arbeiter speichern den Pollen, mit dem die Brut gefüttert wird, in besonderen Zellen, die von den Larvenhaufen getrennt sind (Sladen).

Die Art der Pollenspeicherung ist jedoch noch nicht für alle Arten sicher gestellt. Sollte sich durch weitere Forschungen ergeben, daß die noch nicht auf dieses Merkmal untersuchten Formen sich alle gleich verhalten wie ihre Verwandten, so wäre damit ein biologisches Merkmal von tiefgehender Bedeutung für die Systematik gefunden. Auffallend ist jedenfalls, daß die von Sladen auf Grund der Pollenspeicherung gebrachte Einteilung der Arten sich mit der von mir nach morphologischen Gesichtspunkten aufgestellten Einteilung in die beiden Sektionen deckt.

3 Untergattungen passen in dieses Schema nicht völlig hinein. Das ist erstens *Soröensibombus.* Nach fast allen ihren Merkmalen paßt sie zwar in die Sektion 2, zur Gruppe *Anodontobombus*, aber die Fühlerglieder sind gebogen, und die Fühlergeißel ist etwas verlängert. Sie steht auch durch ihre Genitalien ziemlich isoliert da. *B. soröensis* zeigt also Beziehungen zur ersten Gruppe und vermittelt zwischen den beiden, steht jedoch der Sektion 2 näher als der 1. Die 2. Untergattung ist *Cullumanobombus*, auch sie hat verlängerte Fühler mit gebogenen Gliedern, aber die Genitalien ähneln in den äußeren Klappen *Lapidariobombus*, in den Sagitten *Pratobombus.* Die 3. Untergattung ist *Mastrucatobombus.* Diese Hummel zeigt am Metatarsus der Mittelbeine die Andeutung eines Zahnes oder vielmehr einer dornigen Vorragung. Aber ein eigentlicher Zahn ist nicht ausgebildet. Auch diese Hummel vermittelt wie die vorigen zwischen den beiden Sektionen, steht aber ebenfalls der Sektion 2 näher als der 1. Deswegen stelle ich die 3 genannten Untergattungen trotz gewisser Abweichungen in die Sektion *Anodontobombus.*

Zur Sektion 1, *Odontobombus*, rechne ich folgende 4 Untergattungen: *Hortobombus*, *Subterraneobombus*, *Pomobombus* und *Agrobombus*,

zur Sektion 2, *Anodontobombus*, folgende Untergattungen: *Lapidariobombus*, *Pratobombus*, *Cullumanobombus*, *Soröensibombus*, *Terrestribombus*, *Mastrucatobombus*, *Alpinobombus*, *Mendacibombus* und *Confusibombus.*

Verwandtschaftliche Beziehungen der Untergattungen untereinander.

In der Sektion *Odontobombus* haben wir es, wenn wir die männlichen Genitalien betrachten, mit 4 stark differenten Untergattungen zu tun. Unter ihnen mit Sicherheit nähere Beziehungen aufzustellen, erscheint recht schwierig. Die folgenden Bemerkungen dürfen daher

nur als ein Versuch aufgefaßt werden. Am meisten ähneln sich in den Genitalien *Pomobombus* und *Agrobombus*, besonders in der Form der Sagitten, die bei beiden mit wenigen Ausnahmen beilförmig nach außen gerichtet sind. Auch ist die Spatha bei beiden Untergattungen wenig oder gar nicht gespalten. In den Kopfmaßen sind sie stark different, jedoch ist in beiden Untergattungen das 3. Fühlerglied der Männchen bedeutend kürzer als das 5. und die Hinter schienen sind außen gewölbt.

Hortobombus und *Subterraneobombus* sind von den beiden vorigen Untergattungen durch ihre gänzlich abweichenden Genitalien unterschieden, sie selbst zwar ebenfalls untereinander in diesem Merkmal durchaus different. In den Kopfmaßen weichen sie erheblich voneinander ab, aber beide haben im männlichen Geschlecht deutlich konkave Hinterschienen und das 3. Fühlerglied ist nur wenig kürzer, zuweilen länger als das 5. Leider ist die Methode der Pollenfütterung noch nicht bei allen Arten der genannten Untergattungen aufgeklärt *Hortobombus* legt nach Sladen die Eier (auch der späteren Bruten) auf den Boden von Zellen, in die Pollen getan wird. Für *Pomobombus* steht die Art der Pollenfütterung noch nicht fest. Bei *Agrobombus* legen die Weibchen die Eier der späteren Bruten in Zellen die frei von Pollen gelassen werden. Das geschieht auch nach Sladen bei *Subterraneobombus*, doch hat Sladen bei dieser Untergattung zuweilen beobachtet, daß den Eiern Pollen beigegeben wird. Es wäre nicht allein vom biologischen, sondern auch vom systematischen Standpunkte interessant, diese Verhältnisse aufzuklären. Vorläufig fasse ich *Hortobombus* mit *Subterraneobombus* zu einer höheren Einheit zusammen.

In der Sektion *Anodontobombus* stehen sich die 3 Untergattungen *Lapidariobombus*, *Pratobombus* und *Cullumanobombus* nahe. Sie zeigen Verwandtschaft in den Genitalien. *Cullumanobombus* stellt eine Art Übergangsform dar. In den Sagitten nähert sie sich *Pratobombus*, in den äußeren Klappen *Lapidariobombus*.[1]) Die Stellung von *Soröensibombus* ist recht fraglich, da die Genitalien, wie schon erwähnt, ganz eigenartig gebaut sind. Die Sagitten ähneln noch am meisten denen

1) Die asiatische Form *Bombus kozlovi* Skor. (= *B. kohli* Vogt 1909 [non Cockerell 1906]), der in der Gestalt der Genitalien *B. silantjewi* Mor. am nächsten steht, aber in den Enden der Sagitten *B. lapidarius* L. gleicht, soll nach Skorikov zwischen *silantjewi* und *lapidarius* vermitteln.

in der Sektion *Odontobombus* vorkommenden, ebenso die Form der Lacinia. Dadurch gewinnt *B. soröensis* Beziehungen zu dieser Sektion ebenso wie durch die gebogenen Fühlerglieder der Männchen. Gebogene Fühlerglieder hat aber auch die Untergattung *Cullumanobombus*, und es wäre nicht ausgeschlossen, daß *Soröensibombus* speziell zwischen *Cullumanobombus* und der Sektion *Odontobombus* vermittelt.

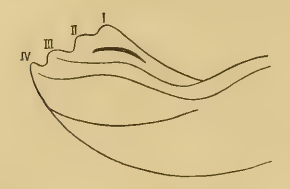


Fig. H a.
Mandibel von *B. mastrucatus* (♀).

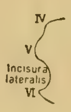


Fig. H b.
Seitenteil der Mandibel von *B. mastrucatus* (♀).

Mastrucatobombus stimmt, wie schon gesagt, mit *Lapidariobombus* auffallend in der Form der Squama überein und besitzt andrerseits mit *Pratobombus* fast die gleiche Gestalt der Sagitten. Deshalb vereinige ich *B. mastrucatus* oder vielmehr die Untergattung *Mastrucatobombus* mit *Lapidariobombus*, *Pratobombus* und *Cullumanobombus* zu einer besonderen Untergruppe.[1]) Was die Autoren, wie FRIESE u. v. WAGNER bisher veranlaßt hat, ihr eine isolierte Stellung ohne Verwandtschaftsbeziehungen zu anderen Hummeln zu geben, beruht auf der stark abweichenden Form der Mandibeln (Fig. H). Diese Abweichung ist zwar bedeutend, aber durchaus nicht so stark, daß man in den Mandibeln nicht den für die Hummel charakteristischen Typ wiedererkennt. Es scheint mir nun, als ob von vornherein angenommen wird, daß die Form der Mandibeln von *mastrucatus* der Urform nahesteht. Ich glaube, daß sich das nicht beweisen läßt. Viel wahrscheinlicher ist es, daß die Gestalt der Oberkiefer eine spezielle Anpassungserscheinung darstellt, eine Neuerwerbung, die in Korrelation zu dem ganz besonders kurzen Kopf und der kurzen Zunge steht. Andrerseits zeigt, wie schon erwähnt, diese Hummel, welche ich zur Sektion *Anodontobombus* stelle, eine dornartige Verlängerung der

1) Wie mir Herr Prof. VOGT brieflich mitteilt, entspricht diese Zusammenfassung der 4 Untergattungen ganz seiner Auffassung. Er benennt die Untergruppe, indem er noch eine amerikanische Form mit hineinzieht, wegen der nach innen umgebogenen Sagitta: *Uncobombus* VOGT (in lit.).

Hinterecke des mittleren Metatarsus, wodurch sie in Beziehung zur Sektion *Odontobombus* kommt.

Über die übrigen Formen *B. alpinus*, *confusus*, *mendax* und *terrestris* läßt sich schwer ein Urteil fällen. Sie zeigen in den Genitalien weder besondere Ähnlichkeiten untereinander noch zu irgendwelchen anderen Formen. Nur *B. confusus* und *B. mendax* nähern sich einander in manchen Merkmalen, wobei aber von der Gestalt der Augen im männlichen Geschlecht ganz abgesehen werden soll, da, wie zu vermuten ist, das starke Vorquellen und drohnenartige Aussehen derselben sehr wohl auf Konvergenz zurückgeführt werden kann. Auffallend ist jedenfalls, daß bei beiden im weiblichen Geschlecht das letzte Hinterleibssegment ventral gefurcht ist und daß die Hauptleiste der Mandibeln weit vor dem geraden Rande stumpf endet. Diese Erscheinungen wurden von mir bei keiner anderen mittel-europäischen Hummel beobachtet. Außerdem ähneln sich die beiden Arten in der Länge des 3. Geißelgliedes der Weibchen. Trotzdem aber sind die Abweichungen in anderen Merkmalen recht groß. Ich fasse die beiden Arten, bzw. die beiden Untergattungen zu einer Untergruppe *Sulcobombus* zusammen. Was die Verwandtschaft der einzelnen Arten innerhalb der Untergattungen betrifft, verweise ich auf die weiter obenstehenden Bemerkungen und auf die Tabelle (Fig. G, S. 359).

Systematische Bedeutung des Merkmals der Kopflänge.

In der von mir durchgeführten Analyse der Arten der Gattung *Bombus* wird der Kopflänge nicht das überragende Maß der systematischen Bedeutung zuerkannt, wie man es vielleicht nach dem Vorgange von Schmiedeknecht erwarten könnte. Würden wir die Kopflänge als ausschlaggebend betrachten, so müßten wir z. B. *B. mendax* in die Untergattung *Hortobombus* oder *Pomobombus* stellen, mit denen sie aber sonst fast in keinem Merkmal übereinstimmt. Wir müßten ferner *B. pratorum*, *pyrenaeus*, *confusus* und *lapidarius* zu einer Gruppe zusammenfassen und den *B. jonellus* vom *B. pratorum* nicht allein artlich trennen, sondern beide in verschiedenen Untergattungen unterbringen. Es müßte *B. soröensis* mit *B. hypnorum* und *cullumanus-silantjewi* zu einer Untergattung zusammengefaßt werden. Andrerseits sind in der sonst so einheitlichen Gruppe *Hortobombus* die Kopflängen so verschieden, daß, wenn wir diese zur Grundlage unserer Systematik machen wollten, wir die Untergattung *Horto-*

bombus in 2 Untergattungen auflösen müßten. Untersucht man nun die Einteilung der Hummeln in Sektionen, wie sie Schmiedeknecht gegeben hat, so wird man finden, daß (selbst unter Berücksichtigung seiner nur auf Augenmaß gegründeten Angaben über die Kopflänge) er Hummeln vereinigt, die in der Kopflänge sehr abweichen. So vereinigt auch er *hortorum*, *distinguendus*, *subterraneus* und *gerstaeckeri*; ferner *lapponicus* mit *pratorum*, *fragrans* mit *pomorum*, *lapidarius* mit *mastrucatus*; andrerseits werden Formen mit gleich langem Kopfe in verschiedenen Sektionen untergebracht, so *confusus* und *lapidarius*, *fragrans* und *alpinus* und anderes mehr. Friese u. v. Wagner, die die Verwandtschaft bei den Hummeln im wesentlichen auf 2 Tatsachen stützen, einmal auf die „konstant gewordenen Organisationsmerkmale der Arttypen" (I, p. 79), also in erster Linie auf die Kopfbildung, und zweitens auf die Färbungszeichnungen der Varianten, und zudem in der „Kopfbildung das wesentlichste Merkmal für die erste Anordnung und Gruppierung der Arten sehen", weichen selbst von ihrem Einteilungsprinzip ab, indem sie z. B. *B. hypnorum*, eine entschieden kurzköpfige Form, zu *B. agrorum* stellen. Ja sie trennen sogar die langköpfigen Hummeln *B. hortorum*, *subterraneus* und *pomorum*, indem sie sie in die Nachbarschaft des kurzköpfigen *lapidarius* einreihen, von der Untergattung *Agrobombus*. Ich glaube, daß dieser Schritt kaum Zustimmung finden dürfte. Ebensowenig wäre es wohl angebracht (siehe weiter oben), die Untergattung *Hortobombus* in 2 Gruppen aufzulösen, zumal ja die Autoren mehr dazu neigen, die Formen des *hortorum* zu einer Art zu vereinigen, anstatt, wie es unbedingt erforderlich wäre, sie in 4 Arten zu trennen.

Trotzdem möchte ich auch nicht, daß die Bedeutung der Kopflänge unterschätzt wird. Wenn wir zwar sehen, daß in der von mir vorgeschlagenen Gruppierung in den einzelnen Untergattungen Formen mit mehr oder weniger verschiedenen Kopflängen untergebracht sind, so läßt sich doch andrerseits nicht verkennen, daß in der Sektien *Odontobombus* ausschließlich Formen mit verlängertem Kopfe, in der Sektion *Anodontobombus* fast nur solche mit kurzem Kopfe stehen. Was für die Kopflänge gilt, gilt vielleicht noch mehr für die Wangenlänge und für die Clypeuslänge, worauf hier wohl kaum noch näher eingegangen zu werden braucht.

Bemerkungen zum Artwert der sogenannten Doppelformen.

Unter Doppelformen verstehe ich diejenigen Formen, die bislang meistens als Rassen einer Art gegolten haben und die ich fast ausnahmslos als Arten anzusehen geneigt bin. Dazu gehören:

1. *B. hortorum-gerstaeckeri*
2. *B. ruderatus-argillaceus*
3. *B. pomorum-elegans*
4. *B. subterraneus-distinguendus*
5. *B. agrorum-pascuorum*
6. *B. silvanum-equestris*
7. *B. pratorum-jonellus*
8. *B. lapidarius-alticola*
9. *B. terrestris-lucorum*

1. *B. hortorum-gerstaeckeri.*

Differenzen in der Kopflänge, in der Stellung der Ocellen der Weibchen, in den Genitalien der Männchen und in den Färbungsmerkmalen.

Keine Übergangsformen weder in den plastischen Merkmalen noch in den Färbungsmerkmalen.

2. *B. ruderatus-argillaceus.*

Differenzen in der Kopflänge unbedeutend, Differenzen in der Färbung des Haarkleides und der Färbung der Flügel der Weibchen. Keine Differenzen in den Genitalien der Männchen.

Von Wichtigkeit ist, daß bei den kleinen Weibchen von *argillaceus*, selbst wenn sie am Hinterleib auf dem 1. Segment eine mehr oder weniger ausgesprochen gelbe Binde zeigen (*taeniatus* Vogt) oder wenn an den Seiten der caudalen Hälfte des 4. Segments weiße Haare auftreten (*taeniatus-vinogradovi* Vogt) oder selbst wenn in der Endhälfte des 4. Segments fast nur weiße Haare stehen (*vinogradovi* Skorikov) oder auch weiße Haare an den Seiten des 5. Segments auftreten (*analis* Friese) oder die weiße Behaarung noch weiter fortschreitet (*analis-propecongruens* Vogt und *propecongruens* Vogt), doch die Flügel immer tief gebräunt und die gelbe Abdominalbinde schmal ist, wie Vogt (I, p. 30) festgestellt hat. Dazu kommt nach Vogt, daß es besonders kleine Weibchen oder große Arbeiter sind, welche die Weißfärbung in ausgedehnterem Maße zeigen, und daß bei den echten, großen Weibchen sich diese Weißfärbung nur in sehr beschränktem Umfange zeigt. Vogt schließt deshalb m. E. mit vollem Recht daraus, daß die Annäherung in der Färbung an den *ruderatus, typicus*

atrocorbiculosus VOGT mit Arbeitereigenschaften verknüpft ist und nicht auf Bastardierung zurückgeführt werden darf. Meine Beobachtungen, ich habe Weibchen von *B. argillaceus* in den Obsthainen der Umgegend von Terlan bei Bozen zu Hunderten fliegen sehen, stimmen damit völlig überein. Die Weißfärbungen sind bei den Weibchen übrigens ganz außerordentlich selten. Ich halte deshalb mit VOGT den *B. argillaceus* für eine von *B. ruderatus* zu trennende Art, will aber zugeben, daß die physiologische Distanz zwischen diesen Arten geringer ist als die zwischen *gerstaeckeri* und *hortorum*.

3. *B. pomorum-elegans*.

Differenzen in der Kopflänge, Differenzen in der Färbung, keine Differenzen in den Genitalien.

Die Färbung der Weibchen, Arbeiter und Männchen der beiden Formen ist total verschieden, *pomorum* ist schwarz mit roter Afterfärbung, *elegans* olivgelbfarben mit schwarzer Thoraxbinde. Es gibt Weibchen von *pomorum* mit eingemischten gelben Haaren am Prothorax, in sehr seltenen Fällen kommt es sogar zu einer ausgesprochen gelben Collarbinde. Ein solches Weibchen zeigte mir FRIESE. Es ist nicht unmöglich, daß die Gelbfärbung bei einzelnen Exemplaren noch ausgedehnter wird. Auch die Männchen von *B. pomorum* zeigen nicht selten ausgeprägt helle Färbungen. Aber eigentliche Übergänge, die hinüberleiten zu dem immer recht konstant gefärbten *elegans* und die Differenz der beiden Formen in bezug auf die Färbung des Haarkleides verwischen könnten, sind nicht vorhanden. Wir werden gut tun, beide Formen zunächst als specifisch verschieden anzusehen, bis, was ich kaum glaube, das Gegenteil erwiesen wird. Ich halte die beiden Arten für physiologisch, also artlich, getrennt.

4. *B. subterraneus-distinguendus*.

Keine oder nur geringe Differenzen in der Wangen- und Kopflänge. Differenzen im Clypeus. Geringe Differenzen in sonstigen Merkmalen. Keine Verschiedenheiten der Genitalien, aber Differenzen im Haarkleid und in der Färbung.

Bei *subterraneus* beobachten wir helle Färbung neben dunkler, die hellste Varietät *latreillellus* mit weißer Abdominalfärbung an den letzten Hinterleibsringen steht in schroffstem Gegensatz zum *distinguendus*. Eigentliche Übergänge zwischen den Weibchen von *sub-*

terraneus und *distinguendus* bestehen nicht. Auch die hellsten *subterraneus*-Männchen [1]) sind wohl von den *distinguendus*-Männchen zu unterscheiden, da das Gelb der *subterraneus*-Männchen, soweit meine Beobachtungen reichen, ein bleiches Ockergelb ist, das *distinguendus*-Männchen aber ein viel lebhafteres, grünlich-gelbes Kolorit zeigt. Ich bezweifle, daß Bastarde zwischen beiden Formen vorkommen. Es liegt eine Beobachtung von Lindhard vor, wonach typische *distinguendus*-Arbeiter und Männchen und eine *distinguendus*-Königin in einem Neste von *subterraneus* gefunden wurden. Die Ursache liegt aber nicht in einer Bastardierung der beiden Formen, sondern darin, daß das *distinguendus*-Weibchen in das *subterraneus*-Nest eingedrungen war und das alte Weibchen, das noch im Neste vorgefunden wurde, getötet hatte. Später erschienen dann neben den Arbeitern der früheren Herrin Arbeiter und Männchen der *distinguendus*-Brut. Diese Beobachtungen (Lindhard, Humlebien som Husdyr., in: Tidskrift for Landbrugets Planteavl, Vol. 19, 1912, p. 349) entsprechen ganz dem von Sladen (Life history of Bombus, p. 57, 58) beobachteten Verhältnissen zwischen *B. lucorum* und *terrestris*. Gleichzeitig zeigt diese Tatsache, wie vorsichtig man in der Deutung von Nestbefunden sein muß. Ich glaube, daß wir eine artliche Trennung von *B. subterraneus* und *distinguendus* vornehmen müssen.

5. *B. agrorum-pascuorum.*

Leichte Differenzen in den Genitalien, Differenzen in der Färbung des Haarkleides, sonst Übereinstimmung.

In der Fäbung habe ich Übergänge konstatieren können, und da die Differenz in den Genitalien minimaler Art ist, werden wir *B. pascuorum* wohl nur als südliche Rasse des *B. agrorum* deuten dürfen.

6. *B. silvarum-equestris.*

Bedeutende Differenzen in der Wangenlänge der Weibchen und der Clypeuslänge der Weibchen und Männchen. Skulptur der Mandibeln und des Clypeus bei beiden Formen different. Differenzen im Fühler der Männchen und in der Färbung des Haarkleides, keine Differenzen in den Genitalien.

Dazu sind folgende interessante Beobachtungen Vogt's ergänzend

---

1) Ich habe solche in zahlreichen Exemplaren untersuchen können, die Herr Dr. Augener im Harz gefangen hatte.

hinzuzufügen. Vogt besitzt 2 Typen des *equestris* (*arenicola*) *baicalensis* Rad. Irkutsk. Er schreibt darüber: „sie sind sich vollkommen gleich, aber nur eines dieser beiden Weibchen zeigt den Clypeus des *Equestris* (mein *Baicalensis*), das andere den des *Silvarum* (mein *Pseudobaicalensis*). Untersuche ich nun den *Equestris* von Ost-Rußland (mein *intermedius*), so finde ich, daß er in Größe und Haarlänge ganz, in der Färbung beinahe ganz mit *Baicalensis* übereinstimmt. Aber alle Tiere zeigen den *Equestris*-Clypeus. Gehe ich andrerseits von Irkutsk nach dem Hankasee, so zeigen hier alle Weibchen (bei *Baicalensis*-Färbung mit etwas kürzerem Haarpelz, mein *Wüstneii*) den *Silvarum*-Clypeus. Es fliegen also in Irkutsk zwei durch Skulpturdifferenzen verschiedene Formen durcheinander. In den westlich und östlich anstoßenden Gebieten existiert nur je eine dieser beiden als homogene geographische Form. Dabei ist die Skulpturdifferenz zwischen *Baicalensis* und *Pseudobaicalensis* so groß, daß ich sie als verschiedene Arten auffassen würde, wenn nicht das Männchen (auch noch bei *Wüstneii*) durchaus noch die *Equestris*-Geißel hätte.“ Nur Nestbefunde und erneute Forschung können uns hier vielleicht eines Tages Aufschluß geben darüber, in welchem Verhältnis *B. silvarum* zu *B. equestris* steht. Eines aber scheint mir dieses eigentümliche Verhalten zwischen den beiden Formen zu beweisen, daß zwischen Farben und Skulpturmerkmalen, was die Variabilität betrifft, kein prinzipieller Unterschied besteht.

7. *B. pratorum-jonellus.*

Wesentliche Differenzen in der Kopf- und Wangenlänge der Weibchen und Männchen, geringere Differenzen in der Länge des Clypeus der Weibchen. Ferner Differenzen in einigen anderen Skulpturmerkmalen. Differenzen in den Genitalien, in der Haarlänge, besonders aber in der Haarfärbung.

Übergänge sind nicht vorhanden. Es steht darnach wohl außer Frage, daß beide Formen nicht in einer Art zu vereinigen, sondern artlich zu trennen sind. Ich möchte hinzufügen, daß *B. martes* Gerst. nichts weiter als eine Farbenvarietät des *jonellus* ist.

8. *B. lapidarius-alticola.*

Differenzen in den Kopfmaßen sehr gering, wesentliche Differenzen in der Form des letzten Hinterleibssegments und der Färbung, keine Differenzen in den Genitalien der Männchen.

Auf Grund der von mir aufgefundenen konstanten Differenzen

des letzten Hinterleibssegments (s. Beschreibung der Arten, S. 416 u. 419) trenne ich die beiden Formen als gut zu unterscheidende Arten.

9. *B. terrestris-lucorum.*

Differenzen in der Kopflänge der Weibchen, geringe Differenzen in der Wangenlänge, Differenzen in der Färbung des Haarkleides und der Haarlänge, keine Differenzen in den Genitalien. (SLADEN glaubt, geringe Abweichungen in den Genitalien feststellen zu können, ebenso Unterschiede in der Form des Stachels.) Differenz in der Erscheinungszeit der beiden Formen.

B. terrestris, die Form mit kurzen Haaren, bewohnt mehr den Süden, *B. lucorum* mehr den Norden. Im Zwischengebiet überdecken sie sich. Vielleicht dürfen wir mit VOGT danach das Entstehungszentrum von *lucorum* im Norden, das von *terrestris* im Süden suchen. Die geographische Mischung wäre dann erst später erfolgt. Trotz der Ansichten vieler Forscher, so HOFFER's und SLADEN's, daß beide Arten durch Zwischenformen in der Färbung verbunden sind, möchte ich die gegenteilige Ansicht aussprechen, daß sie specifisch getrennte Formen sind. Ich habe nämlich niemals Übergangsformen gesehen (vgl. übrigens Beschreibungen der Arten!).

Bedeutung der Färbungsmerkmale für die Verwandtschaft der Formen.

Die Färbungsmerkmale sind besonders in den Arbeiten von FRIESE u. v. WAGNER und in denen VOGT's eingehend beschrieben worden. Die vorliegende Arbeit hat sich nicht oder nur wenig mit diesen Merkmalen beschäftigt, da es mir besonders darauf ankam, die plastischen Merkmale zu analysieren und in ihrem Wert für die Umgrenzung der Formen zu untersuchen. Es ist aber nicht möglich, die Färbungscharaktere gänzlich zu übergehen. Sie spielten schon eine Rolle bei der Betrachtung der Doppelformen, ja sie sind es, die uns häufig allein einen Anhaltspunkt dafür geben, daß gewisse Formen physiologisch verschieden sind, wenn Übergangsformen fehlen. VOGT hat hier grundlegende Untersuchungen angestellt und aus seinen Beobachtungen wichtige Folgerungen gezogen, die sich mit meinen eigenen im wesentlichen decken. Vielleicht ist es mir noch einmal möglich, mit einem größeren Material, das bei Studien über das Haarkleid unumgänglich nötig ist, weitere Untersuchungen über Färbungen anzustellen. Vor allem erscheint es mir erforderlich, in die geradezu sinnverwirrende Zahl der Varietätennamen unter Zu-

grundelegung eines Namenschemas eine gewisse Gleichmäßigkeit zu bringen, die es gestattet, in bequemerer Weise als bisher Vergleiche zu ziehen. Unabhängig von diesen zukünftigen Arbeiten ist es nötig, Stellung zu der Artgruppierung, wie sie FRIESE u. v. WAGNER angegeben haben, zu nehmen.

Die Anordnung von FRIESE u. v. WAGNER (fig. 5) gründet sich, wie gesagt, auf die Färbung. Sie bilden 2 große Abteilungen, 1. die Gruppe mit diffuser Färbung (Beispiel *B. agrorum*), 2. die Gruppe mit distinkter Färbung (Beispiel *B. pratorum, lapidarius, hortorum*). *B. mastrucatus* wird wegen seiner Mandibeln besonders gestellt, *B. terrestris*, weil Weibchen und Männchen ähnlich gebaut sind. Untersuchen wir, inwieweit diese Gruppierung der Hummeln sich durchführen läßt. Es ist eine bekannte Tatsache, daß fast jede unserer Hummelarten merkwürdig ausgesprochene Divergenzen und Konvergenzen zeigt. Ich habe schon bei *B. mendax* der so auffallenden Länge des Kopfes gedacht, die, wenn dieses Merkmal allein ausschlaggebend wäre, sie in die Gruppe des *B. pomorum* bringen würde. Auch in anderen plastischen Merkmalen tritt ähnliches zutage, und die Schwierigkeiten, denen der Systematiker bei der Aufstellung eines Systems begegnet, beruhen ja zum Teil darauf, zwischen Divergenz und Konvergenz eines Merkmales zu unterscheiden. In geradezu erstaunlicher Fülle treten uns Konvergenzen gerade in den Färbungsmerkmalen entgegen. So wissen wir, daß eine recht große Zahl von Hummelarten des Kaukasus in einzelnen Haarbezirken des Körpers schneeweiß werden; wir wissen, daß in Dänemark, im südlichen England und in Nordwest-Deutschland melanistische Formen zahlreich auftreten. Diese Konvergenzerscheinungen, welche das Milieu hervorbringt, dürfen nicht vergessen werden. Wir haben also zu untersuchen, ob Hummeln, die sonst distinkten Färbungscharakter zeigen, in nahverwandten Formen oder in gewissen Varianten mit diffusem Färbungscharakter auftreten und vice versa. Das ist nun tatsächlich der Fall. So zeigt z. B. *B. ruderarius* im Kaukasus scharfe Binden und weicht auch sonst ganz von dem diffusen Typus der Gruppe ab. *B. hypnorum* bekommt in Schweden und Lappland distinkte Binden (*var. cingulatus*), *B. silvarum* erhält im Kaukasus deutliche, scharfabgegrenzte schneeweiße Binden. *B. subterraneus*, in der Form *latreillellus* KIRBY distinkt gefärbt, hat als nächsten Verwandten die diffus gefärbte Art *distinguendus var. frisius*, *B. hortorum*, eine distinkt gefärbte Form, besitzt Nahverwandte von diffusem Färbungstypus, nämlich *gerstaeckeri* und *consobrinus*. Das sind genügend zahlreiche

Beispiele, um zu zeigen, daß der Unterschied zwischen diffuser und distinkter Färbung kein brauchbares Merkmal für die natürliche Gliederung der Hummeln ist. Meiner Meinung nach lassen sich die Färbungsmerkmale nicht zur systematischen Gruppierung der Gattung *Bombus* benutzen, da infolge Konvergenzen ein gleicher oder ähnlicher Färbungstypus bei sonst gänzlich verschiedenen Arten hervorgerufen wird. Die Bedeutung der Färbungen liegt auf einem ganz anderen Gebiet, wie oben schon angedeutet wurde. Danach und nach meinen früheren Ausführungen ist es mir nicht möglich, dem Stammbaum Friese u. v. Wagner's die innere Berechtigung zuzuerkennen. Ihr Stammbaum ist ein einwurzeliger, monophyletischer. Meine Untersuchungen der europäischen Hummeln führen auf einen mindestens diphyletischen, wahrscheinlicher aber auf einen mehrwurzeligen Stammbaum und zwar auf Grund der plastischen Merkmale. Ich möchte kurz noch auf die wesentlichsten Differenzpunkte aufmerksam machen. Friese u. v. Wagner sondern die Gruppe *Agrobombus* ganz von den Untergattungen *Hortobombus*, *Subterraneobombus* und *Pomobombus* ab. Unsere Untersuchungen ergeben nahe verwandtschaftliche Beziehungen zwischen diesen 4 Gruppen. Die genannten Forscher fügen *B. hypnorum* der Gruppe des *agrorum* als Endglied ein, trotzdem diese Art von *agrorum* gänzlich verschieden ist und vielmehr in die Untergattung *Pratobombus* gehört. *Lapidariobombus*, *Pratobombus*, *Soröensibombus* und *Confusibombus* werden als nahverwandt angesehen. Von diesen Verwandtschaften möchte ich nur die des *Pratobombus* mit dem *Lapidariobombus* (+ *Cullumanobombus*) aufrecht erhalten. *B. soröensis* muß dagegen eine gänzlich isolierte Stellung erhalten, auch *B. confusus* und *lapidarius* haben nichts miteinander zu tun. Für unmöglich halte ich es ferner, anzunehmen, daß *Hortobombus*, *Subterraneobombus* und *Pomobombus* aus Untergattungen entstanden sind, die dem *Pratobombus* bzw. *Lapidariobombus* nahegestanden haben.

Da ich aber nur die mittel-europäischen Hummeln untersucht habe, möchte ich meinerseits davon absehen, einen Stammbaum dieser Formen aufzustellen. Bei dieser Gelegenheit sei noch einmal betont, daß meine Tabelle der Verwandtschaftsverhältnisse der Hummeln nur als vorläufig anzusehen ist. Sind die Unterlagen, auf die diese Tabelle gegründet ist, stichhaltig, so wird sie allerdings in gewissem Sinne die Stammesgeschichte widerspiegeln, aber sie wird sie im besten Falle nur sehr unvollständig wiedergeben, weil sie nur einen Bruchteil der auf der Erde vorkommenden Hummeln umfaßt.

II. Teil.

Beschreibung der mittel-europäischen Arten der Gattung *Bombus*.

1. Sektion. *Odontobombus*.

1. Untergattung. *Hortobombus* Vogt.

Bombus hortorum L.

Weibchen.

Diese Hummel gehört zu unseren größten Arten. Sie ist nach Radoskowski 18—20 mm, nach Hoffer 20—25 mm, nach Sladen 17—20 mm lang. Eigene Messungen ergaben eine Länge von 19—23 mm. Zunge 16—22 mm lang. 3. Fühlerglied fast so lang wie 4 und 5 zusammen, das 4. sehr kurz, meist subquadratisch oder quadratisch, nur selten etwas länger, das 5. länger als das 4., das 3., 4., 5. Fühlerglied beträgt im Mittel 0,72, 0,36, 0,41 mm. Flag. 4,51, Scap. 2,17 mm lang, Schaft also etwas kürzer als die Hälfte der Geißel.

Kopf sehr stark verlängert, Index 79,5—82, mittlerer Wert 81,1. Die Wangen bezeichnet Hoffer und auch Morawitz als doppelt, Schmiedeknecht als fast doppelt so lang wie an der Spitze breit, ebenso Friese u. v. Wagner. Eigene Messungen ergaben: mittlerer Index 69, kleinster Index 64, größter Index 72. (Die Angaben von Morawitz, Schmiedeknecht und Friese u. v. Wagner für *B. hortorum* L. gelten auch für *B. ruderatus* Fabr., da diese Autoren beide Formen nicht trennen.) Die Wangen sind sehr glatt, glänzend und fast eben. Vor dem Auge befindet sich auf der Innenfläche der Wange eine flache Einsenkung; zwischen den beiden Gelenkköpfen, dem äußeren Gelenkkopfe genähert, ist ein dreieckiges Feld fein punktiert, von dem ein schmaler Streifen feinster Punkte schräg zum unteren Augenrand verläuft. Den Clypeus nennt Morawitz länger als breit, ebenso Hoffer. Eigene Messungen ergaben als Mittelwert 95,2, als kleinsten Wert 91,2, als größten 97,4. Der Clypeus ist gleichmäßig konvex und nach Hoffer beinahe glatt. Diese Beschreibung genügt im Hinblick auf *B. ruderatus* nicht ganz. Die Beobachtung von Morawitz, daß der Clypeus eine basale Longitudinaldepression hat, kann ich bestätigen. Diese Depression ist fein punktiert. Die feineren Punkte sind meistens mit gröberen spärlich

untermischt; während die Scheibe, d. h der mittlere Teil der Hauptfläche in weiter Ausdehnung fast punktlos ist, sind die eingedrückten Vorderecken, die Seitenkanten und die senkrecht abfallenden Seitenflächen wie die Basis grob punktiert. Oberlippe an der Basis grob und unregelmäßig punktiert, zwischen den Punkten glatt und glänzend, in der Mitte mit länglicher zuweilen fast spaltförmiger Grube, die vorn durch eine meist kurze, gebogene, manchmal aber auch fast gerade Lamelle geschlossen wird; seitliche Buckel nach innen mit fast vorspringender Ecke, nach vorn ziemlich steil abfallend. Am Oberkiefer ist die schiefe Furche deutlich ausgeprägt. Die schlanke und vorn zugespitzte Basalfläche ist vor dem Grunde etwas eingedrückt, die feinen Punkte sind mit wenigen gröberen untermischt; außen ist sie mit einigen groben Punkten versehen; Basalleiste und Furche kurz, Haupt- und Nebenleiste basal verbunden und abgeflacht, Begleitfurche deutlich, die Lateralausbuchtung des Vorderrandes flach. Ocellen in deutlich stumpfem Winkel stehend. Metatarsus der Mittelbeine am hinteren Rande unten in einen starken Dorn auslaufend. Metatarsus der Hinterbeine mit vor dem Ende ausgeschweiftem hinteren Rande, der unten ebenfalls dornig zugespitzt ist. Mesothorax in der Mitte spärlich und grob punktiert, die kahle Stelle der Mitte nur wenig ausgedehnt. Letztes Abdominalsegment: Schmiedeknecht sagt, daß das dorsale Endsegment an der caudalen Hälfte bei *hortorum* feiner, bei *ruderatus* gröber gekörnelt ist, daß jedoch auch *hortorum* zuweilen die gröbere Körnelung zeige. Nach meinen Beobachtungen ist bei *hortorum* das dorsale Endsegment von der Basis bis fast zur Spitze, die sehr dicht und feinkörnig und daher matt erscheint, trotz sehr feiner netziger Chägrinierung ziemlich glänzend und mit weitläufig stehenden, einfachen, haartragenden Punkten besetzt. Das ist die Regel. Wenn einmal erhöhte haartragende Punkte auftreten, was selten der Fall ist, so sind sie nicht so kräftig ausgebildet wie bei *ruderatus*. Ich will jedoch nicht leugnen, daß in einzelnen Fällen die in Rede stehende Skulptur der von *ruderatus* gleichkommen kann. Das Ende des Segments zeigt dorsal nahe vor der Spitze einen mehr oder weniger stark ausgebildeten, fast nie fehlenden Kiel, davor einen sattelförmigen Eindruck mit kurzer Längsfurche. Das letzte ventrale Bauchsegment ist vor dem Ende kurz und deutlich gekielt. Flügel leicht gebräunt, am Spitzenrande dunkler. Behaarung ziemlich lang und struppig.

Männchen.

Körperlänge nach Hoffer 18—22 mm, Fühler stark verlängert, Schaft 1,6, Geißel 6,2 mm lang, 3., 4., und 5. Fühlerglied 0,61, 0,36, 0,56 mm lang, das 4. also sehr kurz, Fühlerglieder gebogen, Fühler verlängert.

Kopf sehr stark verlängert, I = 85, Wange I = 59,8, Clypeus I = 92,0. Wange glatt und glänzend, vom unteren Gelenkkopf geht, wie bei den Weibchen, schräg über die Wange ein Streifen feiner Punkte. Clypeus gewölbt, vorn hinter dem Rande mitten glatt, sonst dicht und grob punktiert, die groben Punkte mit feineren untermischt. Hinterschienen kahl, glatt und glänzend und mit einer dem Hinterrande genäherten Längsvertiefung, so fast körbchenartig sich ausnehmend, seitlich mit langen, schwarzen, spitzenwärts oft fuchsig gefärbten Haaren besetzt. Metatarsus der Hinterschienen am Rande mit weit kürzeren, ungleich langen, gegen die Spitze kürzer werdenden Haaren besetzt, in der Mitte etwas breiter, gegen die Basis schlank verdünnt. Letztes Bauchsegment abgestutzt, vor dem Ende mit querem Wulst, der in der Mitte schwach eingedrückt ist. Genitalanhänge: Spatha schlank, lang rautenförmig, Spitze fein gespalten, Basis etwas gekielt. Sagitta von oben gesehen fast gerade, Spitze stumpf, nach unten gekrümmt, unten seitlich außen scharf gesägt. Stipes spitz dachförmig oder abgerundet, innen ausgehöhlt, seitlich in der Mitte mit querem Eindruck; die Außenfläche hat eine am Ende beginnende und sich bis auf $^3/_4$ ihrer Länge erstreckende tiefe Aushöhlung. Squama ohrmuschelförmig, dem Stipes wie angehängt erscheinend, Spitze nach unten umgeschlagen; die basal von der Squama ausgehende Lamelle ist nach hinten gebogen und trägt am freien Endrande neben kleineren Zähnchen einen scharfen, aufwärts gerichteten, etwas nach vorn umgelegten Dorn. Die Lacinia überragt die Squama weit, hat fast parallele Ränder und ist an der Spitze in einen „stiefelförmigen“ Anhang ausgezogen; die hintere oder äußere Ecke ist zugespitzt. Behaarung ziemlich lang und struppig.

B. gerstaeckeri Mor.

Weibchen.

Zu den größten Arten gehörig, Hoffer gibt als Länge 25—28 mm an. Eigene Messungen habe ich nicht angestellt. Bei der Trocknung schrumpft der Hinterleib dieser Hummel sehr stark ein, wie mich dünkt, stärker fast als bei irgendeiner anderen Art. Zunge (nach

Hoffer) 21—23 mm lang. Das 3. Fühlerglied gegen die Basis stark verdünnt, 3. Fühlerglied so lang wie das 4. und 5. zusammen, das 4. ist das kürzeste und länger als breit, das 5. länger als das 4., das 3., 4., 5. Fühlerglied 0,80, 0,35, 0,41 mm lang, Flag. 4,56 mm, Scap. 2,12 mm, Schaft also etwas kürzer als die halbe Geißel (s. Tab. 6, S. 446 und Taf. 4 Fig. 1).

Kopf ganz besonders stark verlängert; von allen mittel-europäischen Hummeln hat *B. gerstaeckeri* den längsten Kopf. Indexmittelwert 79,2, kleinster Wert 77,8, größter Wert 80,6 (s. Taf. 4 Fig. 31). Nach Schmiedeknecht und Hoffer sind die Wangen viel länger als an der Spitze breit. Meine Messungen ergeben als kleinsten Wert 63, als größten 70, als Mittelwert 67. Clypeus fast so lang wie breit, mittlerer Index 99,2, etwas flacher als bei *hortorum*; die Longitudinaldepression in der Regel kürzer, sonst der von *hortorum* gleich. Oberlippe der von *hortorum* ähnlich, doch die Basis spärlicher grob punktiert, glänzend, die seitlichen Buckel gerundet und flach; die Grube breit, meist flach. Ich finde sie nicht tief, wie Hoffer angibt. Mandibeln wie bei *hortorum*. Ocellen fast in gerader Linie stehend. Das letzte Dorsalsegment dem von *hortorum* sehr ähnlich, doch ist ein Dorsalkiel nicht oder nur angedeutet vorhanden. Das letzte Ventralsegment an der Spitze gekielt. Flügel gleichmäßig leicht gebräunt, etwas dunkler als bei *hortorum*. Behaarung rauh und struppig.

Männchen.

Sehr groß, nach Hoffer 13—19 mm. In den plastischen Merkmalen sehr dem *B. hortorum* ähnelnd, doch sind die Wangenanhänge auch auf der Außenhälfte im größeren Umfange und dichter punktiert. 3., 4. und 5. Fühlerglied 0,60, 0,45, 0,56 mm lang, das 4. also verhältnismäßig sehr lang und länger als bei *hortorum*, Fühler verlängert mit bogigen Geißelgliedern. Hinterer Metatarsus gegen die Basis nur wenig verschmälert (s. Taf. 4 Fig. 16 und Tab. 7, S. 447).

Kopfindex 81,7 (s. Taf. 3 Fig. a), Wangenindex 59,4, Clypeusindex 95,2. Genitalanhänge gleichen denen des *B. hortorum*, doch ist der Stipes an der Außenfläche viel breiter, nur etwa doppelt so lang wie breit, demzufolge die äußere Aushöhlung flach, außerdem breitoval, nicht langoval wie bei *hortorum*, und nimmt nur $^2/_3$ der Länge des Stipes ein, dessen Endrand stumpf dreieckig ist. Die Lamelle der Squama endet in 3 Zähnen, von denen der mittelste der längste ist. Die Lacinia soll nach Morawitz unten ziemlich grob und dicht punktiert, kaum glänzend, der Innenrand rot bewimpert sein und die Squama nur wenig überragen, so daß sie hier fast breiter als lang ist. Sie

soll nach innen gekrümmt, am Endrande soll die hintere oder äußere Ecke scharf zugespitzt sein, die innere aber in einen breiten und kurzen Fortsatz auslaufen, welcher an seinem freien Ende vorn mit einem kleinen Zähnchen, hinten mit einem langen gekrümmten und scharf zugespitzten Stachel bewehrt ist (Mor., p. 111). Es muß zugegeben werden, daß die Lacinia bei *gerstaeckeri* plumper und kürzer gebaut ist, auch daß die Lacinia unten nicht so glänzend ist wie bei *hortorum*, aber die Form des stiefelförmigen Ansatzes ist doch starken individuellen Schwankungen unterworfen, so daß durch sie kein durchgreifender Artunterschied gegeben wird. Wichtig aber sind die Unterschiede am Stipes und an der Squama für die Unterscheidung der beiden Arten. Behaarung sehr lang und struppig.

Bombus ruderatus Fabr.

Weibchen.

Größer als *hortorum*, nach Sladen 21—23 mm lang, doch nicht ganz so lang wie *B. argillaceus* Scop. Schenk meint, daß *B. ruderatus* einen mehr länglichen Hinterleib hat, während Schmiedeknecht mit Kriechbaumer gerade umgekehrt *ruderatus* eine gedrungenere Statur zuschreibt; ich möchte mich den beiden letztgenannten Forschern anschließen, ohne jedoch allzuviel Gewicht auf diesen Unterschied, der ohnedies beim Eintrocknen der Tiere vollständig verwischt wird, zu legen. 3. Fühlerglied so lang wie das 4. und 5. zusammen, das 4. sehr kurz, meist subquadratisch oder quadratisch, nur selten oblong, das 5. deutlich länger als das 4., 3., 4. und 5. Fühlerglied im Mittel 0,74, 0,34, 0,42 mm lang, Flag. 4,54, Scap. 2,44 mm lang, Schaft also länger als die Hälfte der Geißel (s. Tab. 6, S. 446).

Der Kopf ist sehr stark verlängert, doch nicht so lang wie bei *hortorum* bzw. *gerstaeckeri*. Der Kopfindex schwankt zwischen 84,2 und 85,6, der Mittelwert beträgt 84,9. Die Variationsbreiten der beiden Arten *hortorum* und *ruderatus* fließen hinsichtlich dieses Merkmals nicht ineinander (s. Tabelle!), Wangen verlängert, doch nicht so lang wie bei *hortorum* und *gerstaeckeri*: größter Indexwert 78, kleinster Wert 71, Mittelwert 74. Punktierung der Wangen etwas stärker und dichter als bei *hortorum*, jedoch ist dieser Unterschied nicht beträchtlich. Der Clypeus ist länger als breit, etwas länger als bei *hortorum*; sein Index beträgt im Mittel 93,8. Er ist wie bei *hortorum* gewölbt; die nach den Seiten steil abfallenden Flächen sind dicht und grob punktiert; die Hauptfläche des Clypeus ist in

viel größerer Ausdehnung als bei *hortorum* sehr grob punktiert, nur vor der Mitte der Vorderkante findet sich ein kleiner, punktloser Fleck, von dem ein mit feineren Punkten besetzter Streifen bis zur Basaldepression zieht. Die Basaldepression selbst ist feiner punktiert als die benachbarten Teile des Clypeus. Das letzte Abdominalsegment ist in der Mitte nie so glänzend wie bei *hortorum*, vielmehr matt, stets körnelig und mit erhöhten haartragenden Punkten besetzt, wie sie so deutlich bei *hortorum* scheinbar nicht vorkommen; kurz vor der Spitze dorsal mitunter ein Kiel, das Ventralsegment stets kurz gekielt. Behaarung kurz und gleichmäßig.

Männchen.

Körper lang gestreckt; nach Hoffer sind die Männchen ebensolang wie die von *hortorum*, nach Sladen etwas größer; die Größe variiert nach meinen Beobachtungen sehr, ich kann keinen Unterschied finden. In den plastischen Merkmalen gleichen sich die Männchen beider Arten sehr (s. Tab. 7, S. 447).

Fühler verlängert, Geißelglieder gebogen, 3., 4. und 5. Fühlerglied 0,60, 0,39, 0,58 mm lang. Kopfindex 88, Wangenindex 65,7, Clypeusindex 92. In der Länge des Clypeus gleicht also das Männchen des *B. ruderatus* dem des *B. hortorum*, doch hat es kürzere Wangen und auch einen kürzeren Kopf, wenngleich das letztere nicht so in die Augen fällt wie bei den Weibchen. In den männlichen Genitalien finde ich den Stipes bei beiden Arten etwas abweichend gebaut; er ist von der Seite gesehen stumpf dachförmig zugespitzt und nähert sich darin dem Bau von *B. gerstaeckeri*; die äußere Vertiefung nimmt etwa nur die Hälfte des Stipes ein und ist breitoval, die untere Fläche der Lacinia ist dichter und gröber punktiert als bei *hortorum* und auch weniger glänzend (s. Taf. 5 Fig. a). Behaarung kurz und gleichmäßig.

Bombus argillaceus Scop.

Weibchen.

Wohl, abgesehen von *B. fragrans*, die größte mittel-europäische Art. Hoffer gibt die Länge zu 24—30 mm an, was mir allerdings etwas übertrieben erscheint. Die Zungenlänge habe ich nicht gemessen. 3. Fühlerglied etwas kürzer als das 4. und 5. zusammen, das 4. ist kurz, meist subquadratisch oder quadratisch, nur selten etwas länger, das 5. länger als das 4., das 3., 4. und 5. Glied im Mittel 0,79, 0,38, 0,45 mm lang, Flag. 4,78, Scap. 2,54 mm lang, Schaft also länger als die Hälfte der Geißel (s. Tab. 6, S. 446 und Taf. 4 Fig. 2).

Kopf stark verlängert, etwas länger als bei *ruderatus*, Mittelwert des Index 84 (s. Taf. 4 Fig. 33). Clypeus länger als breit, Mittelwert des Index 96, also kürzer als bei *ruderatus*. Wangen verlängert, Mittelwert des Index 72,8, also wie der Kopf etwas länger als bei *ruderatus*. Plastische Unterschiede zwischen *argillaceus* und *ruderatus* habe ich nicht finden können, höchstens, daß bei *argillaceus* die Punktierung durchschnittlich gröber ist. Wenn auch die Kopfmaße bei beiden Formen im Mittel etwas abweichen, so überdecken sich doch ihre Variationsbreiten. Daraus allein würde ich also auf eine Artverschiedenheit nicht schließen. Ich würde unbedenklich *B. argillaceus* als Rasse von *ruderatus* ansehen, wenn nicht konstant die Verdunkelung der Flügel beim Weibchen aufträte und ihre Abdominalfärbung von der des *Ruderatus*-Weibchens abwiche. Flügel im durchfallenden Lichte gebräunt, im auffallenden Lichte mit bläulichem Schimmer. Behaarung kurz und gleichmäßig.

Männchen.

Zwischen den Männchen von *argillaceus* und *ruderatus* habe ich, abgesehen von geringen Abweichungen in den Maßen der Kopfteile, keine plastischen Unterschiede finden können, höchstens daß die Behaarung bei *argillaceus* noch kürzer und samtiger ist als bei *ruderatus*, was auch für die Weibchen beider Formen zutrifft. Kopfindex 90,3, Clypeusindex 95,5, Wangenindex 66,2. Fühler verlängert, Geißelglieder bogig, 3., 4. und 5. Fühlerglied 0,55, 0,36, 0,55 mm lang, 4. Fühlerglied kurz, 3. Fühlerglied so lang wie das 5 (s. Tab. 7, S. 447).

Zwischen den männlichen Genitalien von *argillaceus* und *ruderatus* habe ich keine Unterschiede feststellen können.

2. Untergattung *Pomobombus* Vogt.

Bombus pomorum Panz.

Weibchen.

Ziemlich große Art, nach Hoffer 20—24 mm lang. Zunge nach Hoffer 15—18 mm lang. 3. Fühlerglied deutlich kürzer als das 4. und 5. zusammen, das 3. sehr kurz, quadratisch, das 3., 4. und 5. Fühlerglied 0,62, 0,32, 0,40 mm lang (s. Tab. 6, S. 446).

Kopf verlängert, doch nicht so lang wie bei den Formen der Untergattung *Hortobombus*, kleinster Indexwert 84,5, mittlerer Wert 86,4, größter Wert 88,6. Wangen deutlich länger als breit, doch nicht um die Hälfte länger als an der Spitze breit, mittlerer Index-

wert 82, glänzend, auf der Außenhälfte nahe der Kante, dem inneren Teil der Innenhälfte und zwischen den Gelenken spärlich und fein punktiert. Clypeus mäßig gewölbt, länger als breit, mittlerer Indexwert 94, also etwa so lang wie bei *ruderatus*. Er ist an den steil abfallenden Flächen grob punktiert, nicht ganz so grob an der Basis und in den eingedrückten Vorderecken; der übrige Teil des Clypeus ist feiner punktiert, vor der Mitte des Vorderrandes bleibt eine mehr oder weniger große mediane Fläche fast punktlos. An der ganzen Vorderkante ist der Clypeus scharf eingedrückt, so daß der Vorderrand schmal wulstig erhöht erscheint. Nur in der Mitte des Randes setzt zuweilen dieser Eindruck aus. Die Oberlippe hat eine flache, nach der Basis sich weit öffnende, punktierte Mediangrube, die vorn durch eine bogige Lamelle geschlossen wird. Die Seitenhöcker sind flach, nach innen meist etwas erhöht. Oberkiefer mit deutlicher schiefer Furche, Basalfläche fein punktiert, die feinen Punkte mit wenigen, gröberen Punkten untermischt, Basalfurche vorhanden, Begleitfurche deutlich, der Vorderrand außen ohne Lateralausbuchtung, ganzrandig. Metatarsus der Mittelbeine am hinteren Rande in einen starken Dorn auslaufend. Metatarsus der Hinterbeine am hinteren Endwinkel gedornt, der Hinterrand vor der Spitze ausgeschweift. Die ersten 4 Abdominalsegmente gleichen sich in ihrer ziemlich dichten Punktierung, das 5. Segment ist sehr weitläufig punktiert und glänzend. Letztes dorsales Abdominalsegment vor dem Ende muldenförmig ausgehöhlt und an der Spitze mit dünnem, fast scharfen, leichtgebogenen Rande. Das ventrale letzte Abdominalsegment mit einem meist schwachen Kiel. Behaarung lang und namentlich auf dem Thorax ziemlich struppig.

Männchen.

Sehr groß verglichen mit den Weibchen, schlank, nach Hoffer 18—20 mm lang. Das 3. Fühlerglied etwas länger als das sehr kurze 4., kürzer als das 5. 3., 4. und 5. Fühlerglied 0,44, 0,32, 0,53 mm lang. Geißelglieder gebogen, Fühler verlängert (s. Tab. 7, S. 447). Kopf verlängert, Index 93,0. Wange verlängert, Index 78,5. Clypeus länger als breit, Index 95,5. Die Außenfläche der Wangen vom äußeren Gelenkkopf bis zur Mitte gleichmäßig und ziemlich dicht, sonst nur spärlich punktiert, glänzend. Clypeus ziemlich flach, vorn hinter dem Rande in der Mitte mit einer glatten, punktfreien Stelle, sonst dicht und grob punktiert. Oberkiefer nur mit der Andeutung eines Bartes Hinterschienen außen gewölbt, glänzend, gleichmäßig dicht behaart. Hinterer Metatarsus gleichmäßig kurz bewimpert, mit parallelen

Rändern, an der Basis wenig zusammengezogen. Letztes Abdominalsegment ventral abgerundet, zuweilen jedoch auch abgestutzt. Hoffer schreibt, daß die Spitze nicht verdickt sei; ich finde, daß sie eine breite, wenn auch flache Verdickung zeigt. Genitalanhänge: Spatha gedrungen, am Grunde breit und gekielt, an der Spitze nur wenig gespalten, Sagitta mit schnabelartig erweiterter, unten ausgerandeter Spitze, die nach vorn in einem scharfen Stachel endet, die Vorderkante des Stachels fein sägezähnig, in der Mitte des unteren Randes der Sagitta ein sehr deutlicher breiter Zahn, der, von hinten oder von vorn gesehen, abgerundet erscheint. Stipes innen mit breiter und tiefer Aushöhlung versehen, nach hinten breit gerundet, ohne vorspringende innere Ecke; er soll nach Morawitz mitten auf dem Rücken eine seichte Querfurche haben. Ich habe sie nicht durchgehends gefunden. Außen gegen die Spitze findet sich am Stipes eine tiefe, ovale Grube, die etwa halb so lang wie der Stipes selbst ist. Squama etwas breiter als lang, oben ausgehöhlt, bildet ein spitzwinkliges Dreieck, dessen äußerer Rand fast halbbogenförmig, dessen ausgerandeter Innenrand sich nach unten verbreitert und hier in eine quergestellte, breite, vorn konkave Lamelle übergeht. Die Lacinia überragt die Squama, verjüngt sich allmählich zur schwachgerundeten Spitze und trägt hier seitlich nach innen einen breiten Anhang, der vorn gebogen, hinten ausgerandet ist und hier in einem gebogenen Zähnchen endet. Unten ist die Lacinia glänzend, schwarz, spärlich punktiert und an der Basis tief ausgehöhlt, der Innenrand ist in seiner unteren Hälfte dicht bebartet (s. Taf. 5 Fig. 6). Behaarung rauh und struppig.

Bombus elegans Seidl.

Weibchen.

In der Größe gleicht diese Art der vorigen, jedoch ist der Kopf stärker verlängert. Kleinster Wert des Kopfindex 82,5, Mittelwert 83,8, größter Wert 85,5 (s. Taf. 4 Fig. 32). Auch die Wange ist stark verlängert, Mittelwert des Index 75,7. Clypeus länger als breit, mittlerer Wert des Index 91. Fühlerglieder wie bei *B. pomorum*. 3., 4. und 5. Fühlerglied 0,62, 0,32, 0,40 mm lang. Plastische Verschiedenheiten habe ich zwischen *elegans* und *pomorum* sonst nicht feststellen können. Wenn auch *B. elegans* in den Maßen der Kopfteile von *B. pomorum* abweicht, so würde ich deshalb allein eine Trennung der Formen nicht befürworten, da sich die Variationsbreiten überdecken; jedoch

sind die beiden Formen in ihren Färbungsmerkmalen konstant verschieden (s. Bemerkung S. 366).

Männchen.

In der Größe dem Männchen von *B. pomorum* gleichend. Größter Wert des Kopfindex 94, mittlerer Wert 91, kleinster Wert 88, Wangenindex im Mittel 74,6, Wangenlänge übrigens stark variierend, Clypeusindex im Mittel 93. Der Kopf ist also in allen seinen Teilen schlanker gebaut als bei *pomorum*. Unterschiede in den übrigen Merkmalen, speziell in den Genitalien, habe ich nicht gefunden.

3. Untergattung *Subterraneobombus* Vogt.

Bombus subterraneus L.

Weibchen.

Die Länge dieser Form gibt Hoffer zu 25—30 mm, Radoskowski zu 17—21 mm, Sladen zu 20—22 mm an. Nach den von mir gefangenen Exemplaren (sie stammten aus Bozen, unter ihnen besonders *var. latreillellus* Kirby) schwankt die Größe sehr. 3. Fühlerglied etwas kürzer als das 4. und 5. zusammen, das 4. ist das kürzeste. 3., 4. und 5. Fühlerglied 0,68, 0,36, 0,42 mm lang (s. Tab. 6, S. 446). Über die Länge der Zunge habe ich keine Angaben gefunden und habe auch selbst keine Messungen angestellt.

Der Kopf ist ziemlich verlängert, jedoch nicht so stark wie bei den vorhergehenden Arten, größter Wert des Index 91,7, mittlerer Wert 90,3, kleinster Wert 88,5. Die Wangen sind länger als breit, mittlerer Index 86,8; der mittlere Teil in der Längsrichtung flach erhöht, daneben beiderseits mit flacher Einsenkung; Innenfläche und ein dreieckiger Raum zwischen den Gelenkköpfen fein, Außenfläche gröber punktiert. Der Clypeus ist breiter als lang, Mittelwert des Index 101,7, in der Mitte fast glatt und glänzend, an den Seiten spärlich, in den Vorderecken, an der Basis und an den abfallenden Seiten grob und dicht punktiert; die gröbere Punktierung der Basis erstreckt sich beinahe auf $^1/_3$ der Clypeuslänge. Meist ist die Mitte der Basis dort, wo sich bei *Hortobombus* die flache Depression zeigt, feiner und zerstreuter punktiert, und es setzt sich ein Streifen äußerst feiner Punkte, allmählich erlöschend, auf die Scheibe fort. Der Clypeus fällt nach hinten steil ab und ist hier etwas gebuckelt; der Vorderrand mit schmaler, wulstiger Kante, wie bei *B. pomorum*, Fläche dahinter eingedrückt. Oberlippe in der Mitte mit außergewöhnlich breiter

und tiefer Grube, die sich weit nach hinten öffnet. Die meist bogige Leiste biegt nicht selten seitwärts senkrecht nach hinten um, um mit den flachen Seitenhöckern zu verschmelzen und so die Grube vollständig nach vorn abzuschließen. Oberkiefer denen der *hortorum*-Gruppe ähnlich, die schiefe Furche ist deutlich vorhanden, die Lateralausbuchtung flach aber deutlich, Begleitfurche deutlich, aber flacher als bei *pomorum*, Basalfläche sehr dicht und ziemlich grob punktiert, jedenfalls dichter als bei *pomorum*, die Basalleiste sehr deutlich, die Basalfläche also nicht eben, sondern gegen den Außenrand erhöht, hier mit Furche und zahlreichen groben Punkten versehen. Metatarsus der Mittelbeine kurz gedornt, Hinterrand des Metatarsus der Hinterbeine vor dem gedornten Ende ausgeschweift. Mesothorax matt, sehr dicht punktiert, die Punkte ineinanderfließend, in der Mitte der Scheibe mit großem kahlen glänzenden rechteckig geformten Fleck. Daß, wie HOFFER und andere Autoren schreiben, der Thorax der Weibchen, besonders der Arbeiter nach kurzer Flugzeit in der Mitte meist von Haaren entblößt und ganz schwarz erscheint, beruht wohl nicht allein darauf, daß sich die Haare leicht abreiben, sondern eben vornehmlich darauf, daß der kahle Fleck sehr groß ist (viel größer z. B. als bei *Hortobombus*). Die ersten 4 Dorsalsegmente infolge feiner Chagrinierung matt. Das 2. Hinterleibssegment dorsal gleichmäßig, nicht wie bei *hortorum* die kaudale Hälfte gröber punktiert. Das 5. Hinterleibssegment glänzend, dorsal feiner und zerstreuter punktiert als das 4. Das letzte Dorsalsegment mit groben, erhöhten, haartragenden Punkten, zwischen denen feinere stehen, besetzt; die äußerste Spitze manchmal schwach ausgerandet, aber immer mit Längskiel. Das Mittelfeld nach hinten und gegen die steil abfallenden Seiten halbkreisförmig gerandet und eingesenkt. Ventral ein langer, stark ausgebildeter Kiel, der oral scharf abgesetzt ist. Behaarung kurz und schütter.

Männchen.

Schlank und verhältnismäßig groß, Länge nach HOFFER 17—20 mm, nach RADOSKOWSKI 15—17 mm, nach SLADEN 15—16 mm. Nach HOFFER ist der Schaft 2 mm, die Geißel 7 mm lang; die Fühler sind also stark verlängert. 3. Fühlerglied deutlich länger als das 4. und etwa so lang wie das 5. Nach HOFFER soll das 3. Fühlerglied wenig länger als das 4. sein; ich kann dem nicht zustimmen, es ist nach meinen Messungen im Mittel 0,51 mm lang, während das 4. 0,37 mm lang ist (s. Tab. 7, S. 447). Die Geißelglieder sind gebogen.

Der Kopf ist wenig länger als breit, mittlerer Indexwert 98,4; Wangen länger als breit, mittlerer Index 75, glatt und glänzend, zwischen den Gelenkköpfen eine dreieckige Fläche spärlich und sehr fein punktiert. Clypeus wenig länger als breit, Indexwert im Mittel 98,4, stark gewölbt, in der Mitte glatt, sonst ungleichmäßig und nicht sehr grob punktiert. Hinterschienen an den Rändern, namentlich am Vorderrande, kurz behaart, äußere Fläche glänzend, ausgehöhlt (Hoffer schreibt: deutlich ausgehöhlt) und mit steifen, kurzen Borsten zerstreut aber gleichmäßig besetzt, nur gegen den Rand stehen sie dichter; Metatarsen der Hinterbeine sehr kurz behaart, gegen die Basis schlank verjüngt, Vorder- und Hinterrand fast parallel. Letztes Bauchsegment ohne Schwiele, glänzend, spärlich behaart, an den hinteren Seitenecken nie buckelig vortretend. Genitalanhänge: Spatha am Grunde breit, viereckig, schildförmig, scharf zugespitzt und deutlich gespalten, nach hinten sich jäh zur zungenförmigen Spitze verjüngend. Sagitta am Grunde breit, trägt in der Endhälfte einen am Grunde verschmälerten, abgeplatteten Anhang, der am freien Ende in 3 kurze Zähnchen ausläuft, deren vorderster der längste ist. Die Spitze ist schaufelförmig erweitert, mit bogenförmig gekrümmtem Endrand; von diesem verläuft, an dem inneren Winkel beginnend und bis zu dem beschriebenen Anhang reichend, ein chitinöser Saum. (In der Figur in der Aufsicht noch eben sichtbar.) Der Außenwinkel des bogenförmigen Endrandes ist mit 2 scharfen zugespitzten Stacheln besetzt und dazwischen ausgerandet. Der Stipes ist gegen die Spitze verjüngt; die innere Aushöhlung verläuft von der gerundeten Spitze bis fast zur Basis und ist gegen die Außenfläche, die in der Aufsicht nur als schmale Fläche sichtbar wird und wenigstens im hinteren Teile leistenartig emporgerichtet ist, deutlich abgesetzt. Der Stipes erscheint an der Spitze, von außen gesehen, ein wenig schräg abgestutzt und hat zwischen dem Ende und der seichten Einkerbung, etwa in der Mitte der Leiste, eine flache ovale Grube. Squama mit abwärts gebogenem Innenrande, doppelt so breit wie lang, trägt eine nach innen umgebogene Lamelle. Die Lacinia überragt die Squama nur wenig und ist breiter als lang, am Ende fast abgestutzt mit parallelen Seiten. Von der inneren Ecke entspringt ein kurzer, breiter, abwärts umgekrümmter Fortsatz, der am Endrande fein gezähnelt erscheint. Die untere Fläche der Lacinia ist matt und mit außerordentlich feinen Punkten, in die wenige gröbere eingestreut sind, besetzt. Behaarung kurz und gleichmäßig.

B. distinguendus Mor.

Weibchen.

Nach Hoffer 25—28 mm, nach Radoskowski 22—24 mm, nach Sladen 20—23 mm lang. Fühler wie bei *subterraneus.*

Kopf länger als breit. Größter Indexwert 90,5, Mittelwert 89,9, kleinster Wert 89, also von *B. subterraneus* kaum unterschieden (s. Taf. 4 Fig. 35). Wange länger als breit, Mittelwert des Index 86, Clypeus breiter als lang, Mittelwert des Index 105, also noch breiter als bei *subterraneus;* die Variationsbreiten des Clypeus überdecken sich nicht, sondern schließen sich aneinander an. *B. distinguendus* gleicht in seinen plastischen Merkmalen sehr dem *B. subterraneus*, doch sind einige Unterschiede bemerkenswert: die hintere untere Ecke des Metatarsus mit längerem Dorn als bei *subterraneus*, Clypeus im vorderen Teile etwas stärker als hinten gewölbt, hinten flach verstreichend, nicht gebuckelt. Behaarung dichter und länger als bei dieser Art.

Männchen.

Große und schlanke Tiere, nach Hoffer 16—20, nach Radoskowski 15—17, nach Sladen 15—16 mm lang. Fühler wie bei *subterraneus.*

Kopfindex im Mittel 97,6 (s. Taf. 3 Fig. c; Wangenindex 75; Clypeusindex 103, also Clypeus breiter als lang und breiter als bei *subterraneus,* vorn sehr stark gewölbt. Fühler stark verlängert; Schaft 1,4, Geißel 6,5 mm lang, also im ganzen ungefähr 8 mm lang, wobei zu berücksichtigen ist, daß die Messungen an getrockneten Tieren vorgenommen wurden. (Hoffer gibt 9 mm an.) Plastische Unterschiede gegenüber *subterraneus* habe ich am letzten Hinterleibssegment gefunden. Die seitlichen Hinterecken des letzten Bauchsegments sind buckelförmig vortretend. Die Genitalien weichen etwas ab, und zwar ist der Eindruck an der Außenfläche des Stipes weniger tief und nicht so scharf begrenzt wie bei *subterraneus.* Die übrigen Unterschiede in den Genitalien, welche Morawitz angibt, betreffen Teile, die so großen, individuellen Schwankungen unterworfen sind, daß sie m. E. nicht in Betracht kommen (s. Taf. 5 Fig. c). Behaarung länger als bei *subterraneus.*

Bombus fragrans Pallas.

Weibchen.

Die größte aller mittel-europäischen Hummeln. Hoffer gibt ihre Länge zu 30—34 mm an. Über die Länge der Zunge habe ich in der Literatur nichts finden können, auch selbst keine Messungen vorgenommen. 3. Fühlerglied etwas kürzer als 4. und 5. zusammen. 3., 4. und 5. Fühlerglied 0,81, 0,42, 0,50 mm lang (s. Tab. 6, S. 446).

Der Kopf ist wenig verlängert, jedenfalls kürzer als bei den beiden vorhergehenden Verwandten, größter Indexwert 94,5, Mittelwert 92,9, kleinster Wert 91. Die Wange ist wenig länger als breit, Mittelwert des Index 96; sie ist in ihrem Bau der der vorigen Arten ähnlich; ein medianer, erhöhter Mittelteil nach außen oft durch eine Furche begrenzt, beiderseits der Längserhöhung eine Vertiefung, die innere spärlich punktiert. Die Fläche zwischen den Gelenken feiner, die Außenseite der Wange grob bis sehr grob punktiert und oft furchig gestreift; auch am inneren Rande finden sich vereinzelte Punkte. Clypeus verglichen mit dem von *distinguendus* und *subterraneus* auffallenderweise nicht so breit, aber immerhin im Mittel etwas breiter als lang, Index 101,1; an der Basis, in den eingedrückten Vorderecken und an den abfallenden Seiten sehr grob punktiert, ebenso die Scheibe an den Seiten; nach der Mitte zu stehen feinere Punkte. Der Clypeus erscheint ziemlich matt, bei weitem nicht so glänzend wie bei *distinguendus* und *subterraneus*; er ist vorn flach, hinten wie bei *subterraneus* gebuckelt und nach der Basis steil abfallend; die Vorderkante ist schmal wulstig erhöht und zeigt vor ihrer Mitte meist eine schwach ausgebildete Vertiefung. Oberlippe mit einer tiefen, gegen die Basis verbreiterten Grube, die vorn durch eine kurze gebogene Leiste begrenzt wird und häufig wie bei *subterraneus* und *distinguendus* beiderseits rechtwinklig nach hinten umbiegt, um, mit den beiden Seitenbuckeln verschmelzend, die Grube alsdann vollkommen zu schließen. Oberkiefer mit deutlicher schiefer Furche, Basalfurche breit und flach, die Basalfläche außen erhöht, mit kurzem Kiel und Furche, die beide übrigens individuell verschieden stark ausgebildet sind, die Basalfläche am Grunde punktiert, gegen die Spitze fein nadelrissig, außen gröber nadelrissig bis furchig; am Vorderrande des Oberkiefers keine Lateralausbuchtung. Morawitz behauptet (p. 137), daß der Metatarsus des Mittelbeines am hinteren Endwinkel nicht dornig vorspringt, ebenso

HOFFER und SCHMIEDEKNECHT. Ich begreife nicht, wie diesen ausgezeichneten Forschern ein so wichtiges Merkmal, das für die systematische Stellung der Hummeln, speziell des *B. fragrans*, so wichtig ist, hat entgehen können. Ich finde nämlich, daß der Endwinkel dornig vorspringt, wenn auch der Dorn selbst nur kurz ist. Auch der hintere Endwinkel des Metatarsus der Hinterbeine springt dornig vor, und der Hinterrand ist vor dem Ende ausgeschweift. Beim Fortrasieren der Haare zeigt sich dieses Merkmal noch deutlicher. Mesothorax dorsal mit länglicher, medianer, kahler, glänzender Stelle, sonst matt und sehr dicht und grob punktiert. Die Punktierung des Hinterleibes weitläufiger als bei *subterraneus*, insbesondere auch das 4. und 5. Segment (bei *subterraneus* und *distinguendus* nur das 5.) sehr viel spärlicher punktiert als die übrigen. Letztes Abdominalsegment wie bei *subterraneus* und *distinguendus* gestaltet, nur die Punktierung ins Gröbere gehend, ventral mit deutlichem, oral scharf abgesetzten Kiel. Flügel tief gebräunt, im auffallenden Lichte violett schimmernd. (Der Vergleich von HOFFER mit *B. argillaceus* stimmt nicht ganz, denn bei dieser Art sind die Flügel blauschwarz schimmernd.)

Männchen.

Verglichen mit den Weibchen haben die mir vorliegenden 3 Männchen nur geringe Größe; die Männchen sind nach HOFFER 20—22 mm lang. Die Fühler sind verlängert und die Geißelglieder gebogen, 3. Fühlerglied $1^1/_2$mal so lang wie das 4. und wenig kürzer als das 5. 3., 4. und 5. Fühlerglied 0,52, 0,36, 0,55 mm lang (s. Tab. 7, S. 447).

Kopf breiter als lang, mittlerer Index 104 (s. Taf. 3 Fig. d), also auffallend breiter als bei den Weibchen. Wangen etwas länger als breit. Index 96. Clypeus fast so breit wie lang, Index 99. Die Wangen sind auf der Fläche spärlich und fein, gegen den äußeren und inneren Rand gröber punktiert. Clypeus gleichmäßig gewölbt, nicht so stark wie bei *distinguendus*, ohne kahle Stelle vor der Mitte des Endrandes, gleichmäßig grob punktiert. Oberlippe mit (allerdings gering) ausgebildeter Lamelle, die zuweilen rechtwinklig nach hinten zu den flach ausgebildeten Seitenbuckeln umbiegt und so ein schwaches Abbild von der Oberlippe der Weibchen gibt. Bei den Männchen von *distinguendus* und *subterraneus* habe ich eine solche Lamelle nie gesehen. Letztes Bauchsegment weder an der Spitze noch auch seitlich verdickt. SCHMIEDEKNECHT beschreibt nach einem ihm von MOCSARY eingesandten Exemplar das letzte Hinterleibssegment als

seitlich subkallös. Die mir von Herrn Prof. VOGT zur Untersuchung eingesandten Stücke, die aus dem Boro-Choro-Gebirge stammen, zeigen keine Spur davon, sind an der Spitze fein quernadelrissig, matt und am Hinterrande gerundet. Es kommt übrigens, wie ich beobachtet habe, bei manchen Arten, die sonst fast immer die kallöse Verdickung zeigen, anstatt einer solchen die nadelrissige Skulptur vor. Es mag also sein, daß auch bei *B. fragrans* dieses Merkmal individuellen Schwankungen unterliegt. Tibien der Hinterbeine außen gehöhlt, glänzend und mit kurzen, steifen Haaren ziemlich gleichmäßig besetzt; die Metatarsen der Hinterbeine am Hinterrande kurz schwarz behaart. Hervorgehoben zu werden verdient die spärliche Behaarung der letzten Bauchsegmente, die fransenartig die Enden seitlich säumt und am letzten Hinterleibssegment „büschelartig“ vortritt. Die Mitten sind nur spärlich behaart. Die Genitalanhänge wurden von SCHMIEDEKNECHT beschrieben; seine Beschreibung bedarf aber einer Ergänzung. Spatha am Grunde gekielt, der hornige Teil entwickelt sich aus breiterem Grunde zu einem äußerst schmalen, zungenförmigen, besonders in der Mitte verschmälerten, an der Spitze gespaltenen, hinten und vorn gefurchten Anhang. Sagitta am Grunde sehr breit; sie trägt in der Endhälfte unten einen queren, nach innen ausgerandeten, aber sonst gerundeten Anhang. Die Spitze der Sagitta ist schaufelförmig erweitert, mit bogenförmig gekrümmtem Endrande; ein innerer chitinöser Saum wie er bei *subterraneus* und *distinguendus* vorhanden ist, fehlt; auch ist der Außenrand nicht mit 2 Stacheln besetzt, sondern endet nach vorn einfach, scharf dornig. Der Stipes hat in seiner ganzen Erstreckung innen eine tiefe Aushöhlung, die im mittleren Teile nach außen von einer scharfen Leiste begrenzt wird. Sie ist jedoch bei weitem nicht so deutlich ausgebildet wie bei *subterraneus*. Die äußere Fläche ist etwa in der Mitte seicht eingekerbt, läßt davor aber die tiefe Einsenkung von *subterraneus* vermissen, höchstens findet sich hier eine flache Depression. Gegen das Ende ist der Stipes außen schräg abgestutzt. Die Squama ist nicht ganz so breit wie bei *subterraneus* (auf der Zeichnung tritt das nicht hervor), der Innenrand ist nicht abwärts gebogen, sondern fügt sich in schwachem Bogen der Spitze der nach unten und innen gekrümmten Lamelle an; die äußere Endecke der Squama ist rechtwinklig vortretend, daneben der Endrand schwach ausgerandet. Die Lacinia überragt die Squama nur wenig, ist breit rechteckig, verbreitert sich etwas gegen das Ende und trägt hier am Innenrande ein gekrümmtes Häkchen; unten ist die Lacinia matt, feinkörnig

punktiert und auf der inneren Endfläche fein nadelrissig. Wieweit die von mir festgestellten Einzelheiten individuellen Schwankungen ausgesetzt sind, konnte ich nicht feststellen. Jedenfalls erhellt aus dieser Beschreibung die außerordentlich große Ähnlichkeit mit den Genitalien der beiden vorigen Arten trotz mancher Unterschiede in der feineren Textur (s. Taf. 5 Fig. d). Die Oberseite des Hinterleibes ist kurz geschoren, viel kürzer behaart als bei *distinguendus*.

4. Untergattung. *Agrobombus* Vogt.

Bombus mucidus Gerst.

Weibchen.

Eine kleine Hummel von 18—20 mm Länge. Die Fühler sollen auffallend kurz und dick sein. Jedenfalls sind die Geißelglieder plump, nur das 3. Fühlerglied doppelt so lang wie das 4., fast so lang wie das 4. und 5. zusammen, das 4. Fühlerglied mitunter breiter als lang. 3., 4. und 5. Fühlerglied 0,56, 0,29, 0,34 mm lang (s. Tab. 6, S. 446). Von der Zunge kann ich keine Maße angeben.

Kopf länger als breit, größter Wert des Index 91, Mittelwert 90, kleinster Wert 88,6. Wange verlängert, aber nicht $1^1/_2$mal so lang wie breit, mittlerer Index 89,3, Außenfläche grob punktiert, zwischen den Gelenken feiner. Clypeus wenig länger als breit, mittlerer Index 96,6, mäßig gewölbt, am Grunde beiderseits schwach eingedrückt, an der Basis, den steil abfallenden Seiten grob und in den wenig eingedrückten Vorderecken nur vorn mäßig grob punktiert; die Mitte der Scheibe ist feiner und ziemlich gleichmäßig zerstreut punktiert und vor der Mitte des Vorderrandes kaum erhöht. Oberlippe mit tiefer Grube, die an der Spitze von einer wenig gebogenen Lamelle begrenzt wird. Mandibeln mit deutlicher schiefer Furche, Basalfläche außen erhöht, hier mit deutlichem Längskiel und Furche, der erhöhte Raum stark furchig rissig, innen an der Basis spärlicher, gegen die Spitze sehr dicht punktiert, die feineren Punkte sind nur mit wenigen gröberen Punkten untermischt, die schmale Begleitfurche am Boden sehr fein punktiert, Vorderrand der Mandibeln mit deutlicher Lateralausbuchtung. Metatarsen der Mittelbeine am hinteren Endwinkel mit auffallend stark entwickeltem nach außen gerichteten Dorn, auch der Metatarsus der Hinterbeine am hinteren Endwinkel dornig vorgezogen, davor etwas ausgeschweift. Mesothorax vorn mit teils feineren, teils gröberen Punkten, in der Mitte

mit ziemlich ausgedehnter, vorn ziemlich weitläufig grob punktierter glänzender Fläche. Die ersten 3 Hinterleibssegmente mit poliertem Endsaum, 2.—5. Dorsalsegment, besonders das 5., in der Mitte sehr spärlich punktiert. Letztes Dorsalsegment in der Mitte glänzend, zerstreut punktiert, einfach zugespitzt, am Ende wenig aufgebogen, ohne besondere Auszeichnung, bisweilen mit Längsfurche. Letztes Ventralsegment meist ungekielt, nur zuweilen mit sehr kurzem, dann aber deutlichem Kiel. Behaarung lang und struppig, sehr dünn, entsprechend der zerstreuten Punktierung; auch die Ventralsegmente sind dünn behaart.

Männchen.

Nach Hoffer 13—14 mm lang, erinnern habituell auffallend an die Männchen von *Psithyrus;* Fühler verlängert und Geißelglieder bogig gekrümmt, 8.—11. Geißelglied etwas knotig verdickt. 3. Fühlerglied länger als das 4. fast quadratische Glied, 3. Glied etwas kürzer als das 5.; 3., 4. und 5. Fühlerglied im Mittel 0,40, 0,28, 0,44 mm lang (Verhältnis des 3. zum 4. Fühlergliede 1,43). Nach Hoffer (II, p. 25) soll das 3. Fühlerglied fast so lang sein wie das 4.; ich finde, daß das 3. Fühlerglied fast $1^1/_2$mal so lang ist wie das 4. Nach Morawitz soll das 3. Fühlerglied fast doppelt so lang wie das 4. sein (s. Tab. 7, S. 447 und Taf. 4 Fig. 19).

Kopf wenig verlängert, Index 97 (s. Taf. 3 Fig. e). Wangen verlängert, Index 85; Außenfläche ziemlich grob, Scheibe undeutlich und feiner punktiert; die Punktierung reicht bis auf die Innenfläche. Clypeus wenig verlängert, Index 98, bis auf einen wenig ausgedehnten Fleck vor der Mitte des Vorderrandes ziemlich grob und ungleichmäßig punktiert. Oberlippe am Grunde dicht punktiert, seitlich mit mehr oder weniger stark ausgebildeten Buckeln. Letztes Ventralsegment meistens schwielig verdickt (nur in seltenen Fällen wird die schwielige Verdickung vermißt, dann ist die Mitte quernadelrissig), meist matt; Endrand gebogen, selten gestutzt. Tibien der Hinterbeine glänzend, spärlich aber gleichmäßig behaart, gewölbt, zuweilen mit feiner medianer Furche, an den Rändern lang gewimpert. Metatarsus der Hinterbeine am hinteren Rande kurz bewimpert; Hinterrand leicht gebogen und vor dem Endrande meistens geschweift. Genitalanhänge sehr charakteristisch gebaut. Spatha scharf zugespitzt, nicht gespalten. Sagitten gekrümmt mit fast linearen Enden, so daß sie zusammen die Gestalt einer schlanken Leier ergeben; unten hinter der Mitte mit winzigem Zähnchen, gegen das Ende sichelförmig nach unten gekrümmt, außen mit

schmaler chitinöser Lamelle gesäumt. Stipes innen am Grunde wenig ausgehöhlt, am Ende schief gestutzt; die Außenfläche gewölbt, mit querem Eindruck in der Mitte. Squama wenig breiter als lang, mit gerundetem Endrand, der äußere Rand fast doppelt so lang wie der Innenrand, von dem an der Basis eine fast dreieckige, breite Lamelle ausgeht. Lacinia weit die Squama überragend, sich schlank vom Grunde bis zur abgerundeten Spitze verjüngend, stark gerunzelt, matt, gegen die Basis bogenstreifig; etwa in der Mitte des Innenrandes ragt ein etwas nach unten gerichteter Fortsatz hervor, dessen hintere Ecke zahnartig, dessen vordere Ecke, von oben gesehen, gerundet hervortritt. Die Lacinia unten an der Basis sehr fein gerunzelt, gegen die Spitze glänzender und am Ende, sowie innen, dicht und lang rötlich behaart bzw. bewimpert (s. Taf. 5 Fig. e). Behaarung sehr rauh und strupig.

Bombus agrorum FABR.

Weibchen.

Körper mittelgroß, nach HOFFER 18—22 mm, nach SLADEN 16—18 mm lang. Zunge nach HOFFER 13—15 mm lang. Eigene Messungen ergaben für die Körperlänge 16—17,5 mm, für die Zungenlänge 12—14 mm. 3. Fühlerglied etwa $1^1/_2$mal so lang wie das 4., kürzer als das 4. und 5. zusammen; das 4. fast so breit wie lang; 3., 4. und 5. Fühlerglied 0,47, 0,30, 0,37 mm lang. Schaft 2 mm, Geißel 4 mm (s. Tab. 6, S. 446 und Taf. 4 Fig. 4).

Der Kopf ist länger als breit, wenig kürzer als der von *B. mucidus*, kleinster Indexwert 89, Mittelwert 91, größter Wert 92 (s. Taf. 4 Fig. 36). Wangen verlängert, mittlerer Index 90. Außenfläche im allgemeinen grob punktiert, zwischen den Gelenken etwas feiner, also etwa so wie bei *B. mucidus*, doch ist die Punktierung der Wange sehr variabel, bei manchen Exemplaren recht grob, bei anderen wieder kaum zu sehen. Clypeus wenig länger als breit, Index 96,9, ziemlich gleichmäßig gewölbt. Die gröbere, basale Punktierung reicht meistens nicht so weit nach vorn auf die Clypeusscheibe hinauf wie bei *B. mucidus*; die Scheibe selbst ist glänzend, spärlicher als bei *mucidus* und ungleichmäßig punktiert. Ich finde sie nicht dicht punktiert, wie HOFFER (II, p. 10) angibt; auch MORAWITZ hält den Clypeus nur für ziemlich dicht punktiert. Die ziemlich stark eingedrückten Vorderecken sind weithin grob punktiert; vor der Mitte des Vorderrandes befindet sich eine schwache Erhöhung. Oberlippe mit einer gegen die Spitze verbreiterten Grube, die von einer geraden oder fast

geraden Lamelle begrenzt wird. Mandibeln mit deutlicher schiefer Furche, Vorderrand vor der Außenecke mit flacher Lateralausbuchtung. Die Mandibeln weichen in der Punktierung der Basalfläche von denen des *B. mucidus* ab, sie sind in der Spitzenhälfte bei weitem nicht so dicht wie bei *mucidus* punktiert. Metatarsen der Mittelbeine am hinteren Endwinkel mit stark entwickeltem etwas nach außen gerichteten Dorn, auch der Metatarsus der Hinterbeine am hinteren Endwinkel dornig vorgezogen, davor ausgeschweift. Mesothorax vorn ziemlich gleichmäßig grob punktiert, die hintere Partie viel gröber punktiert als bei *mucidus*, mit in der Mitte gering entwickelter punktloser, kahler, glänzender Fläche, Medianfurche undeutlich. 4. und 5. Hinterleibssegment glänzend und spärlich punktiert, Hinterleibssegmente mit matten Endsäumen. Letztes Abdominalsegment dorsal in der Mitte glänzend, vor der aufgebogenen Spitze meist tief eingedrückt, ventral lang gekielt. Behaarung zottig und auf dem Thorax sehr dicht.

Männchen.

Länge nach Hoffer 15—18 mm, also sehr groß im Verhältnis zu den Weibchen, nach Sladen 13—14 mm. Fühler verlängert, Geißelglieder gebogen, vom 4.—11. unten stark knotig verdickt, 3. Fühlerglied wenig länger als das fast subquadratische 4., aber bedeutend kürzer als das 5. 3., 4. und 5. Fühlerglied 0,37, 0,33, 0,46 mm lang; Verhältnis des 3. zum 4. Fühlergliede 1,12 (s. Tab. 7 S. 447).

Kopf fast so breit wie lang, mittlerer Index 98 (s. Taf. 3 Fig. f). Wangen länger als breit, mittlerer Index 84,2, Außenfläche und Scheibe gröber als bei *mucidus* punktiert. Clypeus ziemlich verlängert, mittlerer Index 93,5, weniger grob punktiert als bei *mucidus*, vor der Mitte des Vorderrandes mit kahler, gestreckter, glänzender Fläche. Oberlippe am Grunde sowie auch im übrigen Teile nur spärlich punktiert, fast glatt und glänzend, quer konkav, ohne Buckel. Letztes Ventralsegment vor dem gebogenen Endrand schwielig verdickt. Tibien der Hinterbeine außen gewölbt, glänzend, mit steifen Borsten besetzt. Der Metatarsus der Hinterbeine am Hinterrand kurz bewimpert, der Hinterrand leicht gebogen, aber vor der Spitze kaum geschweift. Genitalanhänge: Spatha schmal, lanzettförmig, scharf zugespitzt, am Ende weder gespalten noch gefurcht, Sagitten leierförmig, mit fast linearer Endhälfte, von der Seite gesehen sichelförmig mit herabgebogenem Ende, das unweit der Spitze seitlich kurz sägezähnig ist. Stipes kurz, innen wenig ausgehöhlt, an der

Spitze, dessen innerer Winkel nur schwach vortritt, abgestutzt; ein außen von der Spitze bis fast zur Mitte reichender, tellerförmiger Eindruck oben ziemlich scharf gerandet. Squama länger als breit, äußerer und hinterer Rand bilden einen Bogen; die Innenkante ist ausgerandet. Die von der vorderen, unteren Ecke ausgehende Lamelle ist als scharfer, lang vortretender Stachel ausgebildet, der sich etwas nach hinten und unten richtet. Die Lacinia überragt kaum die Squama, der äußere Rand ist bogig, die Spitze klauenförmig und halbkreisförmig ausgeschnitten; diese Ausbuchtung endet hinten in einen häufig von der Squama verdeckten, abgeplatteten, etwas nach hinten gerichteten Fortsatz. Dieser Fortsatz ist nach Morawitz an der Spitze verbreitert, abgestutzt und endet nach unten und oben in einen mehr oder weniger deutlichen Zahn. Die Lacinia ist unten gegen die Basis glänzend, vor der Spitze mit einer matten, dicht behaarten Querfalte versehen (s. Taf. 5 Fig. g). Behaarung ziemlich rauh und struppig.

Bombus agrorum, Rasse *pascuorum* Scop.

Weibchen.

Etwas größer als die Stammart, genauere Messungen der Körperlänge liegen mir nicht vor.

Kopflänge: kleinster Indexwert 88, Mittelwert 90, größter Wert 92, der Kopf ist also etwas länger als bei *agrorum.* Wangen länger als breit, Mittelwert des Index 90,2, also ebensolang wie bei *agrorum.* Clypeus: mittlerer Indexwert 97, ebensolang wie bei *agrorum.* Unterschiede in der Skulptur habe ich nicht feststellen können.

Männchen.

Von der Größe der Männchen des *B. agrorum.*

Kopflänge: Index 97,5 (*agrorum* 98); Wangenlänge: Index 83 (*agrorum* 84,2); Clypeuslänge: Index 94,6 (*agrorum* 93,5). Fühler wie bei *agrorum.* Die männlichen Genitalien sind fast denen des *B. agrorum* gleich, nur die „krallenartige Endspitze der Lacinia ist breiter“, wie Schmiedeknecht behauptet. Dieser Unterschied ist aber sehr minutiös und kann allein den Artwert nicht begründen. So hat auch Schmiedeknecht den *B. italicus* Fabr. (= *pascuorum* Scop.) nur als Varietät bezeichnet. Er gibt an, daß er bei Bad Ratzes in Süd-Tirol, wo *pascuorum* sehr häufig sei, eine Anzahl Männchen mit breit schwarz gebändertem Hinterleib, die sich vom Thüringer Männchen der Stammform nicht unterscheiden lassen, gefangen habe. Vogt gibt an, was sehr bemerkenswert ist, daß er aus

einem *agrorum*-Nest (Thüringen), das er unter Beobachtung hatte, Exemplare habe schlüpfen sehen, welche das tief fuchsrote Haarkleid des *B. pascuorum* gehabt hätten. Ich selbst habe in Bozen, wo der *B. pascuorum* wohl die gemeinste Hummel ist, Exemplare gefangen, deren Hinterleibssegmente gelbliche und in größerer oder geringerer Ausdehnung schwarze Haare aufwiesen. Ob alle diese Formen wie Schmiedeknecht und ich sie sahen und wie auch O. Vogt sie beschreibt, Varianten darstellen oder Bastarde sind, kann natürlich nur durch Züchtungsversuche sicher festgestellt werden. Meine Meinung ist, daß wir den *B. pascuorum* als südliche Rasse des *B. agrorum* auffassen müssen.

Bombus solstitialis P. (= *variabilis* Schmiedekn.).

Weibchen.

Wohl die kleinste aller mittel-europäischen Hummeln, nach Hoffer 18—20 mm, nach Sladen 16—18 mm lang. Sie ist kleiner als der ihr so ähnliche *B. muscorum*, doch besitze ich ein Stück (Weibchen) von Montana ob Siders, das in der Größe dieser Art gleicht. 3. Fühlerglied beinahe doppelt so lang wie das 4., kürzer als das 4. und 5. zusammen. 3., 4. und 5. Fühlerglied 0,56, 0,31, 0,36 mm lang. Über die Länge der Zunge kann ich selbst keine Angaben machen, nach Hoffer ist sie 12—14 mm lang (s. Tab. 6, S. 446).

In den Kopfmaßen gleicht *B. solstitialis* dem *agrorum*, der Kopf ist ziemlich verlängert, sein kleinster Indexwert 88,5, der mittlere 90,8, der größte 92. Die Wange ist deutlich länger als breit, der Mittelwert des Index beträgt 90,4. Zwischen den Gelenkköpfen ist die Wange feiner, auf der Außenfläche gröber punktiert. Die Punktierung ist aber individuell ziemlich verschieden. Innen sind die Wangen im Unterschiede zu *muscorum* in der Regel nicht eingedrückt, sondern gewölbt und hier mit gröberen Punkten versehen; auch ist der Raum zwischen den Facettenaugen und dem Clypeus meist gröber punktiert. Der Clypeus ist mäßig verlängert, sein mittlerer Indexwert 95,5, die Punktierung ziemlich dicht, etwa wie bei *agrorum*. Die Grube der Oberlippe ist breit, gegen die Basis erweitert, fast quadratisch und erscheint daher wenig tief. Die sie abschließende Lamelle soll bei *solstitialis* gerade, bei *muscorum* gebogen sein. Das ist auch in der Regel, aber nicht immer der Fall. Die Lamelle ist meist sehr breit, nur bei einzelnen Exemplaren so bogig wie bei *muscorum*, der Vorderrand ist gewöhnlich

etwas wulstig, selten scharf. Die Mandibeln haben eine deutliche schiefe Furche, sind am Vorderrande neben der Außenecke nur wenig ausgerandet. Ihre Basalfläche ist seitlich kielartig erhöht und daneben mit einer Reihe grober, grubenförmiger Punkte oder auch mit netzig-grubiger Skulptur versehen, gegen den Grund mit feineren Punkten besetzt, die mit gröberen untermischt sind. Die Spitzenhälfte der Basalfläche ist viel dichter punktiert als der basale Teil. Trochanter der Mittelbeine rostfarben bräunlich, heller als bei *muscorum*, wo sie schwarzbraun sind. Metatarsus der Mittelbeine am hinteren Endwinkel mit Dorn, der gewöhnlich kräftig entwickelt und meistens etwas nach außen gerichtet ist; auch der Metatarsus der Hinterbeine ist an der entsprechenden Stelle dornig vorgezogen, der Hinterrand vor dem Dorne geschweift, aber nicht so stark wie bei *muscorum*; die Außenfläche der Länge nach deutlich muldenförmig ausgehöhlt. Diese Einsenkung erscheint mir bei *solstitialis* tiefer zu sein als bei *muscorum*, wo in der Regel die Außenfläche fast eben ist. Der Mesothorax in der Mitte hinter der Medianfurche mit deutlicher, punktloser, kahler, glänzender Fläche, die Punktierung seitlich vorn gröber als bei *muscorum* und weniger dicht (siehe auch Anm. auf S. 395). Der Metathorax hat unten neben dem schwach ausgebildeten dreieckigen Raum ein glänzendes, schwach punktiertes Feld mit dünner flaumiger Behaarung, aus der im oberen Teile stärkere, längere Borsten hervorragen. Bei *muscorum* ist das Feld stärker punktiert und daher matter, die flaumige Behaarung ist dichter, die Borsten sind fast schwarz, viel zahlreicher und stärker. Bei *solstitialis* erscheint das Feld infolgedessen glänzender als der dreieckige Raum, bei *muscorum* umgekehrt der dreieckige Raum glänzender als das Feld. Am Hinterleib sind die punktlosen Segmentsäume ziemlich breit und mit Ausnahme des 5. Segments spiegelblank, bei *muscorum* alle matt und schmäler, höchstens das 1 etwas glänzend. Auch in der Punktierung des Hinterleibes weicht *solstitialis* erheblich von *muscorum* ab. Während bei *muscorum* die Punkte, namentlich auf dem 3. und 4. Segmente, erhöht erscheinen, feiner und gerader eingestochen sind, sind sie bei *solstitialis* gröber, schräg von hinten eingestochen und, wenn erhöht, nur vorn wallartig begrenzt. Seitlich erscheint am 6. Segment, weniger deutlich am 5. und 4. Segment, die Punktierung sehr grob und schräg grubig, während die Punkte bei *muscorum* an den gleichen Stellen feiner und nur sehr selten etwas länglich, vielmehr meist rund sind. Auf dem 2. Segment ist die Punktierung dichter, auf den folgenden

wird sie schrittweise weitläufiger, auf dem 4. und besonders dem 5. Segment ist die Punktierung meistens sehr weitläufig, daher erscheinen dann diese Segmente auch glänzender als die vorangehenden. Das letzte Abdominalsegment ist vor der Spitze quer eingedrückt und seitlich mit langen, steifen, schwarzen Haaren besetzt, zwischen denen keine gelben Haare stehen. Die Flügelschuppe ist am Grunde fast stets schwarz oder schwarzbraun, auf der Mitte der Scheibe und am Rande dagegen heller oder dunkler bräunlich. Die Behaarung ist ungleich, nie so eben wie bei *muscorum*, was besonders deutlich am Mesothorax zu erkennen ist.[1]) Es gibt Stücke, bei denen die Thoraxbehaarung, wie von mir am Ritten, bei Kohlern ob Bozen und bei Seis gesammelte und einige mir freundlichst von Herrn Prof. Vogt zugesandte Exemplare aus dem Val Piora und von Airolo zeigten, ohne schwarze Haare ist. Die meisten hellen Formen jedoch haben vorn am Prothorax und besonders neben den Tegulae mehr oder weniger schwarze Haare.

Männchen.

Schlanke Tiere, nach Hoffer 14—16 mm, nach Sladen 13—14 mm lang. Geißel stark verlängert, Glieder gebogen, unten nicht so stark knotig wie bei *agrorum*, doch immerhin vom 6. bis zum 11. Geißelgliede deutlich vortretend. 3. Fühlerglied wenig länger als das 4., kürzer als das 5. 3., 4. und 5. Fühlerglied 0,38, 0,32, 0,50 mm lang; Verhältnis des 3. zum 4. Fühlergliede 1,19 (s. Tab. 7, S. 447).

Kopf verlängert, mittlerer Indexwert 97,5 (s. Taf. 3 Fig. g). Wangen länger als breit, mittlerer Indexwert 83. Clypeus wenig verlängert, mittlerer Indexwert 96,4. Skulptur des Clypeus und der Wangen wie bei *agrorum;* auch die Tibien der Hinterbeine wie bei dieser Art. Letztes Ventralsegment vor dem gebogenen Endrand schwielig ver-

---

1) Herr Prof. Vogt teilt mir darüber folgende interessante Einzelheiten mit. Die Tiere von Piora unterscheiden sich von meinem pyrenäischen Typus durch etwas rötlichere Färbung der Thoraxhaare (Konvergenz zum *pascuorum*). Ein sicheres Merkmal, auch den ungeschorenen *solstitialis* vom *muscorum* zn unterscheiden, ist die Behaarung. Sie ist dürftiger als bei *muscorum*. Neben der viel dichteren Behaarung zeigt aber beim *muscorum* das Gros der Haare eine gleiche Länge und überragen nur wenige Haare diese Durchschnittslänge, während fast gar keine unter der Durchschnittslänge bleiben. Dieses Merkmal gilt ebensosehr für den absolut langhaarigen *smithianus* wie für meinen ganz kurzhaarigen *laevis*. Bei *solstitialis* fehlt diese mittlere Haarlänge vollständig, so daß zwischen ganz kurzen und ganz langen Haaren jede Stufenleiter gleich zahlreich vertreten ist.

dickt, doch möchte ich auch hier darauf aufmerksam machen, daß dieses Merkmal nicht durchweg zutrifft; in seltenen Fällen kann die schwielige Verdickung auf eine quer-nadelrissige Skulptur reduziert sein. Genitalanhänge: Spatha am Grunde breit, gegen das Ende spitz dreieckig verjüngt, an der Spitze gefurcht, nicht gespalten. Sagitten leierförmig mit linearer Endhälfte. In der weiteren Beschreibung folge ich MORAWITZ (aus dem latein. Text übersetzt, das von mir beigefügte eingeklammert): Sagitta unten in der Mitte mit kleinem Zahn bewaffnet, die Spitze außen (beilförmig) erweitert, Stipes ziemlich kurz (innen leicht ausgehöhlt), außen gegen die Spitze mit flacher Einsenkung; Innenwinkel des Stipes deutlich vorspringend. Die bei MORAWITZ nun folgende Beschreibung ist deutsch und mag wörtlich wiedergegeben werden: „Die Squama ist breiter als lang, der äußere und hintere Rand derselben bilden zusammen einen Halbbogen; der innere ist fast gerade und hat am Grunde eine sehr breite, aber meist dreieckig zugespitzte, seltener am freien Ende ausgerandete oder dreizackige Lamelle, welche nach innen und nur ein wenig nach hinten gerichtet ist. Die Lacinia hat unten vor der Spitze eine behaarte Querfalte (Querwulst), und ist das hintere Stück derselben grob punktiert, der äußere Rand ist bogenförmig, der innere dicht bebartet; der Innenrand erscheint schwach unduliert und sendet am Grunde einen am freien Ende gegabelten unter der Squama (aber durchaus nicht immer) versteckten Anhang aus“ (s. Taf. 5 Fig. f). Behaarung rauh und struppig.

Bombus muscorum L.

Weibchen.

Größer als *B. solstitialis*, nach HOFFER 20—22 mm, nach SLADEN 18—19 mm lang. Zungenlänge 13—15 mm, Fühler wie bei *solstitialis*, 3. Fühlerglied fast doppelt so lang wie das 4., 3. Glied bedeutend länger als das 5., das 3. 4. und 5. Fühlerglied 0,59, 0,31, 0,36 mm lang, Verhältnis des 3. zum 4. Fühlergliede 1,90 (s. Tab. 6, S. 446 und Taf. 4 Fig. 5).

Kopf länger als breit, kleinster Wert des Index 89,2, Mittelwert 91,1, größter Wert 92,8. Zwar ist nach den Messungen der Kopf von *muscorum* etwas kürzer als der von *solstitialis*, *agrorum*, *pascuorum* und *mucidus*, aber die Indices von *muscorum* bleiben fast ganz in den Variationsgrenzen dieser Arten. Wenn behauptet wird, daß *muscorum* einen breiteren Kopf hat als *solstitialis*, so glaube ich, daß diese Behauptung auf der Unsicherheit des Augenmaßes beruht.

Wange länger als breit, mittlerer Indexwert 94, im Durchschnitt kürzer als bei sämtlichen vorigen Arten. Clypeus so breit wie lang, mittlerer Indexwert 100,8. Im Clypeus weicht diese Art von der vorhergehenden am meisten ab, aber immerhin gibt es Exemplare welche einen vergleichsweise sehr langen Clypeus haben. Der Clypeus ist ziemlich dicht punktiert, wie bei *agrorum* und *solstitialis* gestaltet. Die Lamelle der Oberlippe ist fast stets bogig, ihr Vorderrand nie wulstig oder erhöht, sondern stets scharf. Was die übrigen Merkmale von *muscorum* betrifft, verweise ich auf die Beschreibung von *solstitialis*. Nur folgendes sei, wie schon S. 394 u. 395 erwähnt, nochmals hervorgehoben. *B. muscorum* unterscheidet sich von *solstitialis* durch die feinere und dichtere, zusammenfließende Punktierung des vorderen Teiles des Mesothorax, durch die längere und dichtere Behaarung des Metathorax neben dem dreieckigen Raume, in der Punktierung der Dorsalsegmente des Hinterleibes und durch die matten Endsäume der Segmente. Das letzte Dorsalsegment ist kürzer schwarz behaart; zwischen den schwarzen stehen helle Haare; ventralwärts neben der Spitze sind bei *muscorum* meist zahlreiche schwarze Haare sichtbar, die *solstitialis* entweder ganz fehlen oder bei dieser Art nur spärlich vertreten sind. Trochanter der Mittelbeine fast ganz schwarz. Die Behaarung ist gleichmäßig geschoren; der Thorax zeigt dorsal niemals schwarze Haare, selbst nicht neben den meist schwarz gefärbten Tegulae.

Männchen.

Fühler verlängert und gebogen; Geißelglieder unten knotig verdickt, etwas stärker als bei *solstitialis*, 3. Fühlerglied etwas länger als das 4., dieses länger als breit, 3. Glied bedeutend kürzer als das 5., das 3. 4. und 5. Fühlerglied 0,39, 0,31, 0,52 mm lang, Verhältnis des 3. zum 4. Fühlergliede 1,25 (s. Tab. 7, S. 447).

Kopf so lang wie breit, mittlerer Index 99,5 (s. Taf. 3 Fig. h). Wangen länger als breit, mittlerer Index 93, also bedeutend breiter als bei den vorigen Arten. Clypeus wenig länger als breit, mittlerer Index 96,7, fast so wie bei *solstitialis*. Tibien der Hinterbeine außen gewölbt, glänzend, gleichmäßig und ziemlich dicht behaart; Metatarsus am Hinterrand kurz behaart. Morawitz gibt an, daß das letzte Abdominalsegment nicht kallös verdickt sei. Ich finde bei allen meinen Exemplaren in der Mitte des letzten Hinterleibssegments etwas vom Hinterrand entfernt, nur vielleicht nicht so stark ausgebildet wie bei *solstitialis*, ventralwärts eine schwielige Verdickung. Abgesehen von den bekannten plastischen Unterschieden an den männ-

lichen Genitalien, abgesehen von der struppigeren Behaarung der Männchen des *solstitialis* habe ich keine plastischen Unterschiede an irgend welchen anderen Körperteilen finden können. Genitalanhänge: sehr ähnlich denen von *B. solstitialis.* In der Beschreibung folge ich im wesentlichen Morawitz. Spatha am Grunde breit und kurz gekielt, gegen das Ende zugespitzt, oben gefurcht aber nicht gespalten. Sagitten leierförmig, aber gleichmäßig gegen die Spitze gebogen, unten an der Basis tief ausgerandet, dahinter eckig vorspringend, aber nicht mit Zahn; die Spitze ist verdickt, außen mit kurzem, aber breitem Säumchen versehen, beilartig erscheinend. Der Stipes ist kurz, am Ende gestutzt, am Innenwinkel der Spitze vorgezogen, innen schwach gehöhlt und auf der Außenfläche mit einem von der Spitze bis zur Mitte reichenden, tiefen Eindruck versehen. Die Squama ist breiter als lang, mit abgerundeter Spitze, der äußere Rand schwach bogig, der innere Rand und der Endrand fast gerade, so daß die innere Ecke beinahe rechteckig vortretend erscheint. (In der Zeichnung tritt das nicht so deutlich hervor.) „Der innere Rand hat an der Basis eine hier sehr breite, dreieckige, scharf zugespitzte Lamelle.“ Die Lacinia ist unten glänzend und durch einen dichtbehaarten, matten Querwulst, der vor der Spitze steht, geteilt. „Der Außenrand derselben ist gebogen und sparsam gewimpert, der Innenrand lang gefranst. Von oben betrachtet überragt die Lacinia die Squama als ein mit fast abgerundeter Spitze versehenes Dreieck, dessen innere Seite kürzer als die äußere ist. Der Innenrand der Lacinia ist mit einem zum Teil unter der Squama (aber durchaus nicht immer) sichtbar werdenden, scharfen Stachel bewehrt und zwischen diesem und der Spitze deutlich ausgerandet; vor diesem Stachel sieht man die untere Querwulst der Lacinia als schwärzlich gefärbten Höcker vorragen“ (s. Taf. 5 Fig. h).

Bombus laesus Mor.

Weibchen.

Etwas größer als *solstitialis,* nach Hoffer 18—20 mm und darüber lang. Eigene Messungen an frischen Tieren habe ich nicht ausführen können. Die Fühlerglieder sind kurz und plump, die Fühler trotz geringerer Körpergröße auch absolut dicker als bei *muscorum* und *solstitialis,* 3. Fühlerglied etwa $1^1/_2$mal so lang wie das 4., kürzer als die beiden folgenden zusammen. 3., 4. und 5. Fühlerglied 0,54, 0,31, 0,35 mm lang. Verhältnis des 3. zum 4. Fühlergliede 1,74 (s. Taf. 4 Fig. 7 und Tab. 6, S. 446).

Kopf verlängert, doch nicht so lang wie bei den vorigen Formen, kleinster Indexwert 90, Mittelwert 91,5, größter Wert 93. Wangen etwas länger als breit, Mittelwert 94,6, also kürzer, wenn auch nur wenig kürzer als die von *muscorum*. In der Punktierung der Wangen habe ich keine Abweichung von dieser Form gefunden. Clypeus kaum länger als breit, mittlerer Indexwert 98, nicht sehr dicht punktiert; die feineren Punkte sind vorn und seitlich mit nur mäßig groben Punkten untermischt, die schwachen vorderen Seiteneindrücke zeigen wenig grobe Punkte. Oberlippe: die meist flache Grube soll nach der Spitze nicht gegen die Basis erweitert sein, sie ist sattelförmig, weit offen und flach. Quere Lamelle mehr oder weniger gebogen, manchmal fast gerade. Mandibeln mit deutlicher schiefer Furche, Außenteil der Basalfläche wie bei den verwandten Arten gewölbt, seitlich kielförmig erhaben, rissig gefurcht und mit Außenfurche, der innere niedergedrückte Teil der Basalfläche am Grunde gröber punktiert als bei *muscorum*, der Endteil und die Begleitfurche wie bei dieser Art sehr dicht und fein punktiert, Lateralausbuchtung kaum wahrnehmbar. Metatarsus der Mittelbeine am unteren Endwinkel mit ziemlich starkem Dorn, auch der Metatarsus der Hinterbeine an der gleichen Stelle dornig vorgezogen, der Hinterrand davor geschweift. Mesothorax sehr viel gröber punktiert als bei *muscorum*, hinter der sehr deutlich ausgebildeten, an den Rändern etwas wulstig erhabenen Mittelfurche mit ausgebreiteter, punktloser, kahler, glänzender Fläche. Hinterleibssegmente mit glänzenden Endsäumen. Das 4., besonders aber das 5. Hinterleibssegment in der Mitte spärlich punktiert und glänzend, letztes Abdominalsegment einfach, mit aufgebogener Endspitze, ventral nicht völlig ungekielt, wie Morawitz behauptet, sondern mit Kiel, der allerdings nur undeutlich ausgebildet ist. Behaarung reibt sich auf dem Thorax leicht ab.

Männchen.

Nach Hoffer 13—14 mm lang. Fühler mit gebogenen Geißelgliedern, die vom 8.—11. Gliede unten etwas knotig verdickt sind, 3. Fühlerglied bedeutend kürzer als das sehr gestreckte 4. Glied, auch das 5. Glied ist sehr lang, wie denn der ganze Fühler sehr stark verlängert erscheint; 3., 4. und 5. Fühlerglied 0,46, 0,54, 0,64 mm lang. Verhältnis des 3. zum 4. Fühlergliede 0,85 (s. Tab. 7, S. 447 und Taf. 4 Fig. 20).

Kopf fast so lang wie breit, wie bei *muscorum*, mittlerer Index 99 (s. Taf. 3 Fig. i); Wangen sehr kurz, breiter als lang, mittlerer Index 104,6,

also breiter als beim Weibchen; Clypeus wenig länger als breit, mittlerer Index 97,7, Skulptur wie bei *muscorum*. Hintertibien außen gewölbt, hinterer Metatarsus am Hinterrand kurz bewimpert. Das letzte Bauchsegment vor dem Ende deutlich schwielig verdickt. Genitalanhänge: Spatha am Grunde breit, gegen das Ende stark verjüngt und scharf zugespitzt, nicht gespalten. Sagitten leierförmig, am Grunde stark gebogen, Endhälfte linear, von einem schmalen, gezähnelten chitinösen Saume begleitet; Spitze etwas nach unten umgebogen. Die Sagitten treten unten in der Mitte eckig vor. Stipes innen kaum gehöhlt, die Außenfläche gewölbt, Innenwinkel schwach vorspringend, an dem äußeren Winkel der Spitze mit tiefem Eindruck. Squama etwas breiter als lang, mit schwachgebogenem Außenrande; Hinterrand wie bei *muscorum* gerade abgestutzt, der Innenrand ausgerandet, die innere Endecke gerundet vortretend, basal mit einer bis zum Ende gleich breiten, schaufelförmig gehöhlten Lamelle, die am freien Ende oben gerundet, unten mit einem langen, spitzigen Zahn versehen ist. MORAWITZ beschreibt diese Lamelle als zweizähnig; das ist sie aber nicht, nur von oben gesehen sieht sie so aus. Die Lacinia erscheint etwas schmäler als die Squama und überragt sie bedeutend; Außenrand schwach gebogen, dem Innenrand fast parallel, Endrand schräg nach innen abgestutzt. Der Innenrand trägt einen etwa doppelt so langen wie breiten, am Ende gerade abgestutzten und hier in 2 beinahe zahnartige Ecken ausgezogenen Fortsatz, der nach innen gerichtet ist. Lacinia unten am Grunde glänzend, davor mit schrägem leistenförmigen behaarten matten Wulst, der bei von oben gesehenen Genitalien als gewölbter, am Innenrande der Lacinia knotenförmig vorspringender Fortsatz sichtbar wird. Vor der Leiste ist die Lacinia matt und dicht behaart (s. Taf. 6 Fig. i). Behaarung sehr kurz, geschoren.

Bombus ruderarius MÜLLER
(= *derhamellus* KIRBY = *rajellus* KIRBY).

Weibchen.

Hummel von geringer bis mittlerer Größe, nach HOFFER 18 bis 20 mm, nach SLADEN 16—18 mm lang. Meine Messungen entsprechen genau den von SLADEN angeführten Größen. Zungenlänge 12—13 mm. 3. Fühlerglied doppelt so lang wie das 4., nur wenig kürzer als das 4. und 5. zusammen. 3., 4. und 5. Fühlerglied 0,57, 0,27, 0,34 mm lang. Verhältnis des 3. zum 4. Fühlerglied 2,11 (s. Tab. 6, S. 446).

Kopf verlängert, aber im Mittel noch etwas kürzer als der von

B. laesus, kleinster Indexwert 90, Mittelwert 92, größter Wert 93,5. Wangen länger als breit, Mittelwert des Index 94,8, am Außenrand grob, in der Mitte spärlich und sehr fein punktiert, gegen den Innenrand wieder mit gröberen Punkten versehen. Clypeus mäßig gewölbt, in der Mitte des Vorderrandes etwas erhöht, wenig länger als breit, mittlerer Indexwert 97,4, ziemlich dicht und vorn auf der Scheibe und in den flachen Eindrücken sehr grob punktiert. Oberlippe mit meist flacher, gegen die Basis erweiterter Grube, die vor der Spitze durch einen verdickten, geraden Querrand geschlossen ist; Seitenhöcker flach. Oberkiefer mit deutlicher schiefer Furche; Basalfläche am Grunde weitläufiger, gegen die Spitze sehr dicht punktiert, außen erhöht, mit Basalkiel und Furche; Lateralausbuchtung wenig deutlich. Metatarsus der Mittelbeine am unteren Endwinkel mit kräftigem Dorn. Hoffer bemerkt, daß der Metatarsus der Hinterbeine etwas kürzer als die halbe Schiene ist. Ich kann das nicht bestätigen; er ist zwar relativ kürzer als bei den übrigen verwandten Formen, aber immerhin doch noch etwa $^{3}/_{4}$ so lang wie die Hinterschienen. Dagegen ist er, wie Hoffer richtig bemerkt, stärker verbreitert als bei anderen Arten. Sein Hinterrand ist stark bogenförmig gekrümmt; jedoch variiert dieses Merkmal stark. Das Ende des Hinterrandes ist deutlich ausgeschweift und die Außenspitze hinten dornig vorspringend. Mesothorax stark gewölbt, glänzend, weitläufiger als bei den vorgenannten Arten, viel weniger grob als bei *solstitialis*, *muscorum* und *laesus* punktiert, die Medianfurche undeutlich, der kahle, glänzende Fleck dahinter ziemlich groß. Hinterleibssegmente sehr matt, ohne den polierten glänzenden Saum am Hinterrande, wie solchen *B. laesus* und *solstitialis* zeigen. Letztes Hinterleibssegment ventral mit kurzem Kiel. Behaarung ziemlich lang und struppig.

Männchen.

Von gedrungenem Körperbau, nach Hoffer 15—18 mm, nach Sladen 13—14 mm lang. Die Angabe Sladen's entspricht den tatsächlichen Verhältnissen wohl am besten. Geißel stark verlängert, nach Hoffer bis 8 mm lang; Geißelglieder stark gebogen, aber nur vom 7.—11. Glied unten knotig vortretend; 3. Fühlerglied länger als das fast quadratische 4., kürzer als das 5.; das 3., 4. und 5. Fühlerglied 0,42, 0,31, 0,50 mm lang; Verhältnis des 3. zum 4. Fühlergliede 1,35 (s. Tab. 7, S. 447 und Taf. 4 Fig. 23).

Kopf fast so breit wie lang, mittlerer Indexwert 98,7 (s. Taf. 3 Fig. k). Wangen verlängert, mittlerer Indexwert 89,8; Punktierung sehr variabel, bald grob und weit auf die Mittelfläche übergreifend, bald feiner und

auf den Randteil beschränkt. Mittlerer Indexwert des Clypeus 100,3. Tibien der Hinterbeine außen gewölbt, mit Haaren besetzt. Metatarsus der Hinterbeine verbreitert, nicht schlank verjüngt, sondern fast bis zur Basis gleichbreit, kurz bewimpert. Letztes Hinterleibssegment ventral meist glänzend, mit deutlicher, schwieliger Randverdickung. Genitalanhänge: Spatha aus breitem Grunde stark zum scharf zugespitzten, nicht gespaltenen Ende sich verjüngend. Sagitten breit, leierförmig gebogen, Endhälfte nicht linear, Spitze nach außen und unten beilförmig gebogen, unten in der Mitte mit starkem, zahnartigen Fortsatz. Stipes mit abgestutztem Endrand; Innenwinkel gerundet vorspringend, innen wenig ausgehöhlt; außen vor der hier ausgerandeten Spitze mit Eindruck. Squama breiter als lang; Außen- und Endrand gerundet, Innenrand an der Basis mit breiter, sich stark und spitz verjüngender Lamelle, an deren unteren Rand sich ein häutiger länglicher Saum rechtwinklig nach unten ansetzt. Das die Squama überragende kurze Stück der Lacinia dreieckig, wenig breiter als lang, am Ende zugespitzt. Die Lacinia sendet am Innenrand einen geraden, in der Mitte eingeschnürten, fast doppelt so langen wie breiten, abgestutzten Fortsatz nach innen aus; dieser Fortsatz wird nie von der Squama verdeckt. Lacinia an der Basis unten stark glänzend, kaum punktiert, davor mit einer starken, am unteren Rande bewimperten Leiste, die von oben gesehen weit nach innen vorspringt; vor der Leiste ist die Lacinia unten ebenfalls glänzend, aber deutlich punktiert; der Innenrand spärlich mit langen Haaren besetzt (s. Taf. 6 Fig. 1). Behaarung rauh und struppig.

Bombus silvarum L.

Weibchen.

Von mittlerer Größe, nach Hoffer 18—20 mm und darüber, nach Sladen 16—18 mm lang. Meine eigenen Messungen bestätigen die von Sladen angeführten Maße. Länge der Zunge nach Hoffer 12—14 mm. Nach eigenen Messungen ist sie 13 mm lang. 3. Fühlerglied fast doppelt so lang wie das 4., kürzer als die beiden folgenden zusammen. 3., 4. und 5. Fühlerglied 0,52, 0,27, 0,36 mm lang; Verhältnis des 3. zum 4. Fühlergliede 1,92 (s. Tab. 6, S. 446).

Kopf länger als breit, wie bei *ruderarius*, kleinster Indexwert 90, Mittelwert 92, größter Wert 94. Wangen länger als breit, länger als bei *ruderarius*, Mittelwert des Index 92; Punktierung wie bei *ruderarius*. Clypeus mäßig gewölbt, so lang wie breit, wenig kürzer als bei *ruderarius*, mittlerer Indexwert 99,4, dicht und namentlich

vorn sehr grob punktiert, wie bei *ruderarius*; Vorderecken stark eingedrückt. Oberlippe mit tiefer, ziemlich breiter, querer oder nach der Basis erweiterter Grube, die vorn durch eine schwach gebogene Lamelle geschlossen wird. Oberkiefer mit deutlicher schiefer Furche; Basalfläche stumpf dreieckig, an der Basis weitläufiger, gegen die Spitze feiner und dichter punktiert, mit zahlreichen gröberen Punkten, Lateralausbuchtung nur flach. Metatarsus der Mittelbeine am hinteren Endwinkel stark gedornt, der Metatarsus der Hinterbeine hinten dornig vorspringend, davor geschweift, vor der Mitte, wie bei *ruderarius*, meist deutlich breiter. Mesothorax gröber punktiert als bei *ruderarius*, sonst wie bei dieser Art, aber nicht stark gewölbt. Hinterleib vom 3.—5. Segment, wie auch der Endrand des 1. und 2. Segments stark glänzend, wie lackiert. 3. bis 5. Segment in der Mitte auffallend spärlich punktiert, besonders das 4. und 5. Letztes Abdominalsegment dorsal vor dem Ende nicht quer, sondern mehr grubig eingedrückt; in der Regel gröber punktiert als bei *ruderarius;* ventral kurz und undeutlich gekielt. Der Kiel ist bei den meisten Exemplaren zu einem knotenförmigen Höcker verkürzt. Diese auffallende Form des Kieles habe ich sonst nur bei der verwandten Art *equestris* gefunden.

Männchen.

Schlanker als die des *ruderarius*, ihre Größe schwankt nach Hoffer zwischen 15—18 mm. Sie soll jedoch häufig noch bedeutend geringer sein. Sladen gibt die Länge zu 13—14 mm an. Geißel stark verlängert, nach Hoffer 6 mm lang; die Glieder stark gekrümmt, vom 7.—11. knotig verdickt; 3. Fühlerglied sehr kurz, nur wenig länger als das fast quadratische 4., sehr viel kürzer als das 5.; 3., 4. und 5. Fühlerglied 0,35, 0,30, 0,51 mm lang; Verhältnis des 3. zum 4. Gliede 1,17 (s. Tab. 7, S. 447 und Taf. 4 Fig. 21).

Kopf so breit wie lang, mittlerer Indexwert 98,8 (s. Taf. 3 Fig. 1), Wangen verhältnismäßig sehr lang, mittlerer Indexwert 83,3, Punktierung wie bei *ruderarius.* Clypeus dagegen fast so lang wie breit, mittlerer Indexwert 98,8, meist flacher als bei *ruderarius.* Tibien der Hinterbeine außen gewölbt, glänzend und behaart. Metatarsus derselben hinten kurz bewimpert. Letztes Bauchsegment matt, am Endrande schwielig verdickt. Genitalanhänge: Spatha am Grunde breit, gegen das zugespitzte, nicht gespaltene Ende stark verjüngt. Sagitten leierförmig gekrümmt, am Ende nicht linear, unten nur eckig vortretend, Spitze beilförmig erweitert. Stipes innen schwach ausgehöhlt, mit abgestutztem Endrande und wenig vortretendem Innenwinkel;

außen vor der etwas ausgerandeten Spitze mit flachem queren Eindruck. Squama kaum breiter als lang, am Außenrand bogig, Spitze gerundet, Innenrand wenig ausgerandet. An der Basis entsendet die Squama eine Lamelle, die sich in 2 Fortsätze teilt: der obere ist lang dornig, dunkel gefärbt und chitinös, der untere ist blaßbräunlich, abgeplattet, dreieckig und häutig. Die Lacinia überragt die Squama nur wenig als ein scharf zugespitztes, etwas nach innen gebogenes Dreieck; von dem Innenrand ragt nach innen ein breiter, an der Spitze erweiterter und abgestutzter Anhang, der wenig länger als breit ist und von der Squama nicht verdeckt wird. Die Lacinia ist an der Basis unten glänzend; dahinter befindet sich ein dichtbehaarter Querwulst, der, von oben gesehen, als ein breiter Höcker zwischen dem inneren Fortsatz der Lacinia und der gegabelten Lamelle der Squama sichtbar wird. Hinter dem Querwulst ist die Lacinia vor der Spitze undeutlich punktiert (s. Taf. 6 Fig. k). Behaarung ziemlich lang und ungleich.

Bombus equestris F.

Weibchen.

Größer und plumper als *B. silvarum.* HOFFER gibt als Länge 20—24 mm an. 3. Fühlerglied doppelt so lang wie das kurze 4., kürzer als das 4. und 5. zusammen. 3., 4. und 5. Fühlerglied 0,59, 0,30, 0,40 mm lang. Verhältnis des 3. zum 4. Fühlergliede 1,97.

Kopflänge fast wie bei *silvarum*, kleinster Indexwert 90, Mittelwert 92, größter Wert 93. Wangen kürzer als bei *silvarum*, Mittelwert des Index 98. Clypeus stark von dem des *silvarum* abweichend, nämlich breiter als lang, mittlerer Indexwert 106,9. In den meisten Teilen ist unsere Art dem *B. silvarum* gleich, jedoch in einigen wichtigen Punkten abweichend gebaut. Schon von den früheren Autoren wird angegeben, daß der Clypeus mehr abgeplattet und weniger stark punktiert ist als bei *silvarum.* Dieser Unterschied ist von den späteren Autoren entweder übersehen oder nicht genügend gewürdigt worden. Neuerlich hat VOGT wieder darauf hingewiesen. Er schreibt (II, p. 43): „Der Clypeus des *equestris* (= *arenicola* THOMS.) ist flach, in seiner basalen Hälfte direkt eingedrückt. Dieser Eindruck nimmt seitlich noch so zu, daß in der Mitte des Clypeus eine Art Keil entsteht.[1]) Die Clypeusscheibe ist wenig und nur fein punktiert.“ Ich kann

1) Nach meiner Ansicht muß es genauer heißen: dieser Eindruck

diese Beschreibung bestätigen und möchte noch hinzufügen, daß die Vorderecken bei *silvarum* mehr tief hohlkehlenartig, bei *equestris* breit und flach eingedrückt sind; jedoch ist die Dichte der Punktierung und die Ausbildung des Keiles ziemlich variabel. Die Grube der Oberlippe ist meist schmal, oft gegen die Basis erweitert. Ein weiterer Unterschied betrifft die Skulptur der Mandibeln: bei *silvarum* ist die Basalfläche stumpf dreieckig, bei *equestris* lang zugespitzt. Die schiefe Furche verdient bei letzterer Art kaum noch die Bezeichnung „schief“, denn sie läuft dem Außenrande fast parallel.

Männchen.

Länge nach Hoffer 15—18 mm. 3. Fühlerglied um die Hälfte länger als das fast quadratische 4., aber kürzer als das 5.; 3., 4. und 5. Fühlerglied 0,41, 0,29, 0,52 mm lang; Verhältnis des 3. zum 4. Fühlergliede 1,41. Die mittleren Geißelglieder sind bei *B. equestris* nach unten stärker verdickt als bei *silvarum* (s. Tab. 7, S. 447 und Taf. 4, Fig. 22).

Kopf etwas kürzer als bei *silvarum*, mittlerer Wert des Index 99,6 (s. Taf. 3 Fig. m). Wangen ebenfalls kürzer als bei *silvarum*, mittlerer Wert des Index 102, Clypeus etwas kürzer als bei *silvarum*, Mittelwert des Index 85,5. Die Genitalien sind von denen des *B. silvarum* nicht verschieden.[1])

2. Sektion. *Anodontobombus*.

5. Untergattung. *Alpinobombus*.

Bombus alpinus L.

Weibchen.

Meine eigenen Untersuchungen stützen sich nur auf 2 mir freundlichst von Herrn Dr. Friese zur Verfügung gestellte Tiere. Über ihre Herkunft kann ich nichts angeben, da sie keine Fundortsbezeichnungen führten. Die Beschreibungen von Schmiedeknecht und Hoffer sind sehr knapp. Große Art, nach Hoffer 22—26 mm

---

erweitert sich medianwärts so, daß in der Mitte vor der oralen Kante des Clypeus sich eine Art Keil bildet.

1) Ich bin neuerdings auf geringe Abweichungen aufmerksam geworden, kann jedoch noch nicht mit Bestimmtheit behaupten, daß sie specifischer Natur sind.

lang, eigene Messungen habe ich nicht angestellt. Über die Länge der Zunge kann ich nichts Näheres aussagen. 3. Fühlerglied kürzer als die beiden folgenden zusammen, das 4. kürzer als das 5.

Kopf wenig verlängert, mittlerer Index 93,7. Wangen nach meinen Messungen beträchtlich verlängert, mittlerer Indexwert 88. Es würde hier der bemerkenswerte, allerdings nicht einzig dastehende Fall vorliegen, daß die Wangenlänge nicht der Kopflänge entspricht. Wangen innen stark eingedrückt, in der Mitte vorn feiner, auf der Außenfläche rinnig punktiert. Clypeus breiter als lang, mittlerer Indexwert 106,3, dicht punktiert; Schmiedeknecht und Hoffer schreiben: „wenig dicht punktiert"; ich kann das nicht bestätigen. Sehr dicht punktiert ist jedenfalls die Basis, die breiten, wenig steil abfallenden Seitenflächen, die Seiten der Scheibe und besonders dicht auf weite Erstreckung die sehr stark eingedrückten Vorderecken, spärlicher punktiert ist nur ein kleiner Fleck inmitten der Scheibe; die Mitte des stark gewölbten Clypeus ist vor dem Vorderrande schwach erhöht. Oberlippe in der Mitte mit Grube, die vorn vertieft, nach hinten erweitert ist; die seitlichen Buckel flach, vorn beinahe eingedrückt; die Leiste stark gebogen oder fast dreieckig. Oberkiefer plump und stark gebaut; besonders auffallend ist die starke Verbreiterung von Haupt- und Nebenleiste. Begleitfurche sehr kurz, schiefe Furche, die sich nach hinten in wenige grobe Punkte auflöst, nur kurz. Basalfläche flach, an der Basis dichter punktiert als gegen die Spitze. Sehr bemerkenswert ist die starke, halbkreisförmige Lateralausbuchtung vor der äußeren Ecke des geraden Randes, wie wir sie ähnlich ausgebildet z. B. auch bei *mastrucatus* finden. Metatarsus der Mittelbeine nicht dornig vorgezogen; Metatarsus der Hinterbeine ebenfalls nicht dornig, Endrand nicht geschweift, sondern nach außen gebogen. Metatarsus im basalen Drittel am breitesten. Tibien der Hinterbeine außen durch stark ausgeprägte körnige Facettierung, die bei den meisten anderen Arten entweder nur auf die Spitzenhälfte beschränkt ist oder wie bei der Untergattung *Agrobombus* fast gar nicht ausgebildet ist, matt. Kahler, glänzender Fleck des Mesothorax wenig ausgedehnt. Hinterleibssegmente äußerst fein querstreifig gerunzelt und dicht punktiert, daher matt, nur das 5. Segment spärlicher punktiert und etwas glänzender. Letztes Abdominalsegment dorsal vor der Spitze wenig eingedrückt, ventral so gut wie ungekielt. Behaarung struppig.

Männchen.

Solche haben mir zur Untersuchung nicht vorgelegen; ich be-

schränke mich daher fast nur auf die Wiedergabe der Schmiedeknecht'schen Beschreibung. Nur die männlichen Genitalien eines Exemplars, die mir Herr Dr. Friese sandte, habe ich untersuchen können.

3. Geißelglied wenig länger als das 4., Tibien der Hinterbeine außen eben und glatt, diese wie die Tarsen lang rötlich-gelb behaart. Letztes Segment auf der Ventralfläche an der Spitze zurückgebogen, aber nicht schwielig verdickt. Genitalanhänge: „Sagitta lang, in der Mitte des unteren Randes buchtig ausgeschnitten, gegen die Spitze mit 2 Zähnchen bewehrt. Stipes innen ohne deutliche Vertiefung, Squama quer nach innen ausgerandet. Freies Ende der Lacinia mit ausgerandeter Spitze.“ Diese Beschreibung von Schmiedeknecht bedarf einer Ergänzung: Spatha am Grunde breit viereckig, schildförmig, gegen die Spitze, die an dem mir von Herrn Friese zur Verfügung gestellten Präparat leider abgebrochen war, stumpf verjüngt. Sagitten gegen das Ende verbreitert; der Außenrand trägt 3 Zähnchen, eines mehr dem Ende genähert, die beiden anderen am Beginn der Verbreiterung (in der Zeichnung ist nur der eine dieser beiden Zähne sichtbar). Sagitten unten doppelt ausgebuchtet. Stipes gewölbt, innere Ecke der Spitze nicht vorstehend. Squama länger als breit; Außenrand bogig; Endrand gestutzt, vor dem etwas vorstehenden Innenwinkel schwach ausgerandet; Innenrand fast gerade, unregelmäßig grob gekerbt, am Grunde quer nach innen ausgerandet. Lacinia unten glänzend, am Ende sehr schmal, nicht sehr weit unter der Squama hervortretend (s. Taf. 6 Fig. m).

6. Untergattung. *Mendacibombus.*

Bombus mendax Gerst.

Weibchen.

Von mittlerer Größe, nach Hoffer 18—20 mm und bedeutend darüber lang. Fühler lang; nach meinen Messungen an getrockneten Exemplaren ist die Geißel etwa 4,1 mm, der Schaft 1,75 mm, der Fühler im ganzen etwa 6 mm lang. Das 3. Fühlerglied sehr lang, gegen die Basis verdünnt. Hoffer schreibt, daß es so lang wie die beiden folgenden zusammen ist. Das entspricht aber nicht den Tatsachen. Schmiedeknecht und andere Autoren haben recht, wenn sie angeben, daß das 3. Fühlerglied beinahe so lang ist wie die 3 folgenden zusammen. Nach meinen Messungen an getrocknetem Material ist das

3. Fühlerglied 0,80, das 4. 0,29 und das 5. 0,34 mm lang (s. Tab. 6, S. 446 und Taf. 4 Fig. 9). Die Zunge soll 12—14 mm lang sein, eigene Messungen ergaben $14^{1}/_{2}$—16 mm.

Der Kopf ist ziemlich stark verlängert, etwas kürzer als der von *pomorum*, etwas länger als der von *distinguendus;* kleinster Indexwert 87,5, Mittelwert 88,7, größter Wert 89,9, also nach meinen Exemplaren wenig variierend (s. Taf. 4 Fig. 34). Wangen verlängert, Mittelwert 81,7, spiegelglatt und glänzend, vor dem hinteren Gelenkkopf äußerst fein und spärlich, am Außenrand gröber punktiert; Raum zwischen Augen- und Clypeusbasis fein punktiert. Clypeus sehr lang; *B. mendax* hat von allen Arten den längsten Clypeus und wird hierin nur von *B. elegans* erreicht; Mittelwert 88,7. Gerstaecker beschreibt den Clypeus der Arbeiter als fast nackt und nur sehr sparsam und fein punktiert. Hoffer übernimmt diese Beschreibung auch für die Weibchen (II, p. 26). Schmiedeknecht und Morawitz sagen über die Punktierung des Clypeus nichts aus, ich kann mich der Gerstaecker'schen Beschreibung nicht anschließen. Die Basis des gewölbten Clypeus ist bis zum ersten Drittel der Scheibe dicht und grob punktiert, ebenso die abfallenden Seiten, nur die Scheibe ist spärlicher und feiner punktiert; jedoch stehen auch vorn nicht selten vereinzelte grobe Punkte. Die Vorderecken sind schräg hohlkehlenartig eingedrückt und hier teils runzelig, teils grob punktiert. Clypeus in der Mitte des Vorderrandes etwas vorgezogen. Scheitel von hinten her stark ausgerandet. Oberlippe ganz einzigartig in ihrem Bau, wenigstens unter den mitteleuropäischen Hummeln. Seitenbuckel glänzend, spärlich punktiert, in der Mitte einander spitz genähert. Wo sie am Grunde miteinander verschmelzen, wird eine nur ganz seichte, sattelförmige Vertiefung gebildet; von einer Grube kann man jedenfalls nicht sprechen. An der Basis findet sich eine quere, rinnenartige, am Grunde narbig punktierte, behaarte Vertiefung. Narbig punktiert ist auch der vordere Teil der Oberlippe, deren Vorderrand eine fast gerade Kante bildet, ohne daß eine besondere mittlere Abschlußleiste, wie sie bei allen übrigen Formen vorkommt, gebildet wird. Oberkiefer mit Ausnahme von *B. confusus* von allen übrigen Arten abweichend gebaut; schiefe Furche sehr undeutlich, Basalfläche stumpf endend, fast eben, außen nicht erhöht, hier basal ohne grobe Skulptur, glänzend, sonst dicht mit feinen Punkten besetzt; vor der Basis stehen zwischen den feineren wenige gröbere Punkte. Die Hauptleiste endet stumpf, weit vor dem Vorderrande der Mandibeln; Begleit-

furche flach und lang. Der gerade Vorderrand vor der Außenecke ohne Lateralausbuchtung; beide Innenzähne spitz. Der Mesothorax bietet nichts Besonderes. Hinterleibssegmente dorsal matt, matter als bei *lapidarius* und *alticola*, undeutlicher punktiert, das 5. Segment in der Mitte sehr spärlich punktiert und stark glänzend. Vor den lichtbraunen Endsäumen sind die Segmente 2—5 sehr viel dichter punktiert als auf der Scheibe, hier auch dichter behaart, wodurch ähnlich wie bei *confusus* eine bindenartige Zeichnung des Analrots hervorgerufen wird. 6. Segment vor dem Ende dorsal wenig eingedrückt, an der Basis glänzender, gegen die Spitze matter, auf weite Ausdehnung ziemlich gleichmäßig und wenig grob punktiert; nur die Spitze und die Seiten fein narbig. Letztes Ventralsegment wird von Morawitz, Schmiedeknecht und Hoffer als nicht gekielt bezeichnet, es ist aber nach meinen Befunden mit einer langen, deutlichen Furche versehen, die nach Rasur der Haare sichtbar wird. Sie ist der von *confusus* ähnlich, aber stärker entwickelt (s. S. 413). Metatarsus der Mittelbeine ohne Dorn, Hinterrand des Metatarsus der Hinterbeine nicht dornig ausgezogen, nicht geschweift, fast gerade. Tibien der Hinterbeine feinkörnig facettiert und sehr matt. Behaarung ziemlich lang und ungleich.

Früher ist, soweit mir bekannt, noch nie ein Nest des *B. mendax* gefunden worden. Durch systematisches Absuchen einer Stelle auf der Seiser Alpe, wo ich dicht beieinander 2 Männchen des *B. mendax* fing, gelang es mir, ein Nest zu entdecken (29. Juli 1914). Es fand sich an einem trockenen Orte ungefähr 20 cm unter dem Boden unter der Wurzel eines jungen Erlenbusches und war wenig volkreich. Es waren außer der alten Königin 6 junge Weibchen und einige Männchen im Nest, die zum Teil noch nicht völlig ausgefärbt waren. Die Zahl der Arbeiter habe ich nicht genau feststellen können. Sie mag etwa 30—40 Stück betragen haben. Außer einigen Honigtöpfchen enthielt das Nest fertige Kokons von lebhaft gelbroter Färbung; Pollenzylinder habe ich nicht gesehen. Als Niststoffe polsterten feine zerbissene Halme das Nest aus. Eine Wachsdecke war nicht gebildet worden. Das Wetter war in jenen Tagen sonnig und warm.

Männchen.

Nach Schmiedeknecht und Hoffer 15—18 mm lang, Fühler nicht verlängert, gegen das Ende etwas verdickt, gerade, nicht gebogen. 3. Fühlerglied auffallend lang (0,78), über zweimal so lang wie das 4. (0,31) (s. Tab. 7, S. 447 und Taf. 4 Fig. 24). Augen groß, drohnenartig, aber nicht so stark vorgewölbt wie bei *confusus*.

Kopf wenig verlängert, weit kürzer als bei den Weibchen, mittlerer Index 97 (s. Taf. 3 Fig. x). Wangen im Mittel kürzer als bei den Weibchen, aber immerhin deutlich verlängert, mittlerer Indexwert 84,3. Clypeus verlängert, mittlerer Index 90,9. Wangen glatt und spiegelnd, Innenfläche und ein fast halbmondförmiger Fleck zwischen den Gelenken äußerst fein und dicht punktiert, auf dem äußeren Gelenk wenige grobe Punkte, ebensolche am Außenrande der Wange. Oberlippe am Grunde mit fein punktierter, länglicher Vertiefung, wie sie, allerdings viel ausgeprägter, auch die Weibchen zeigen. Scheitel von hinten her stark ausgerandet. Hintertibien außen etwas gehöhlt, wie die der Weibchen matt. Die Metatarsen dēr Hinterbeine am Hinterrande mit langen Haaren bewimpert. Letztes Bauchsegment ebenfalls dicht behaart, ohne kallöse Verdickung. Genitalanhänge: In der Beschreibung folge ich im wesentlichen Morawitz. „Die männlichen Genitalien sind sehr einfach gebaut: Spatha am Grunde erweitert, am Ende stumpf, nicht gespalten. Sagitten schlank, fast gerade; ihr scharfer Spitzenteil nach unten gekrümmt und außen fein gesägt. Der Stipes innen kaum ausgehöhlt, an der Spitze abgestutzt und hinter der Mitte entweder mit einer oder mit zwei Querfurchen versehen. Squama fast mehr als um die Hälfte länger als breit, oben mit schwach vertiefter Scheibe.“ Der Innenrand ist verdickt und ausgerandet, aber nach meinen Befunden hier nicht, wie Morawitz schreibt, mit tiefer, sondern mit flacher ovaler Grube versehen. „Lacinia unten dicht punktiert, kaum glänzend; von oben betrachtet am Grunde ebenso breit wie die Squama; von der Mitte an stark verengt und klauenförmig nach innen gekrümmt mit nach oben gerichteter zugerundeter Spitze, der Außenrand derselben ist mit langen rotbraunen Wimperhaaren besetzt“ (s. Taf. 7 Fig. s). Behaarung wie bei den Weibchen.

7. Untergattung. *Confusibombus* Ball.

Bombus confusus Schenck.

Weibchen.

Hoffer, dem wir viele interessante Mitteilungen über diese Art verdanken, gibt die Länge im Mittel zu 18—24 mm an, sein größtes Exemplar maß 25, sein kleinstes 15 mm. Schmiedeknecht verzeichnet die Länge zu 20—24 mm; Schenck hält die Weibchen von *confusus* für etwas kleiner als die des *lapidarius*. Eigene

Messungen habe ich nicht angestellt. Die Zunge soll ziemlich lang sein, nämlich nach HOFFER 14 mm. Bei dem einzigen von mir daraufhin untersuchten Exemplar maß bei einer Körperlänge von 18 mm die Zunge 16 mm. Es scheint danach wirklich, daß die Art eine, verglichen mit der Kopf- und Körperlänge, sehr lange Zunge hat. Die Länge des Fühlerschaftes beträgt nach HOFFER 2 mm, nach meinen Messungen 1,5 mm, die Länge der Geißel nach HOFFER $4^1/_2$—5 mm, nach meinen, übrigens an getrocknetem Material ausgeführten Messungen 3,7 mm. 3. Fühlerglied sehr lang, 0,65 mm, länger als die beiden gleichlangen folgenden Glieder (0,28 und 0,29 mm) zusammen, das 6. Glied 0,30 mm lang (s. Tab. 6, S. 446 und Taf. 4 Fig. 10). Diese wie auch die folgenden Glieder plump und nur wenig länger als breit. „Kiefertaster sind kürzer und breiter als bei *lapidarius*, am Ende nur sehr wenig verschmälert, schräg abgestumpft und das Endglied noch nicht den 4. Teil so lang als das vorhergehende und ebenso breit; dagegen ist bei *lapidarius* jenes Glied etwa halb so lang als das vorhergehende und deutlich verschmälert.“ Ocellen (HOFFER, p. 78) deutlicher winkelstellig als bei *lapidarius*.

Kopf deutlich verlängert, etwa so lang wie bei *lapidarius*, kleinster Indexwert 92,4, Mittelwert 94,6, größter Wert 97. Wangen so lang wie breit, mittlerer Indexwert 100; ein von zwei nach dem Hinterrand der Augen konvergierenden Furchen begrenztes Mittelfeld spärlich punktiert; Außenfläche und Innenfläche dicht grob punktiert. Clypeus länger als breit, mittlerer Indexwert 106,2. SCHMIEDEKNECHT, MORAWITZ und HOFFER beschreiben den Clypeus als außerordentlich dicht punktiert. Das ist auch der Fall, aber die Beschreibung genügt nicht völlig. Die Punktierung ist nämlich nicht ganz gleichmäßig. Die abfallenden Seiten und die Basis sind sehr grob punktiert. In der Mitte der Scheibe verläuft ein Streifen relativ feinerer Punkte bis fast an den Vorderrand; zu beiden Seiten dieses Streifens liegt zuweilen ein spärlicher punktiertes Feld; die vorderen Ecken sind auf weitere Erstreckung sehr dicht punktiert; der bogige Vorderrand ist wulstig erhöht, davor eingedrückt; die Seiteneindrücke sind sehr breit und deutlich. Der Clypeus ist stark gewölbt, besonders in seinem hinteren Teile, der wie die Seitenflächen steil abfällt. Der Clypeus unterscheidet sich scharf sowohl von *mendax* als auch von *lapidarius*. Der Raum zwischen den Fühlern stark erhöht und mit kräftig entwickeltem Längskiel; zwischen diesem Raum und dem Clypeus ist der Kopf ungewöhnlich

tief eingedrückt. Die Punktierung des Kopfes ist ganz allgemein gröber als bei *mendax*. Oberlippe grob und dicht punktiert, seitliche Höcker flach, in der Mitte spitz genähert, mittlere Grube sehr flach, an der Basis oftmals ein flacher Quereindruck angedeutet. *B. confusus* nähert sich im Bau der Oberlippe etwas dem *B. mendax*. Es ist aber bei *confusus* eine deutliche kurze, schaufelförmige, weit vorstehende Lamelle vorhanden. Mandibeln mit sehr undeutlicher schiefer Furche; die Basalfläche fast eben, ohne Erhöhung der Außenfläche, am Rande und gegen die Spitze grob, gegen die Basis dicht und fein punktiert. Die Begleitfurche ist flach, die Hauptleiste am Ende keulenförmig verdickt; sie endet weit vor dem Vorderrande der Mandibeln; die beiden Zähne sind spitz; der gerade Vorderrand zeigt vor der Außenecke keine Lateralausbuchtung. Thorax und Hinterleib: nach Wegrasierung der Haare, sagt Schenck, und Hoffer folgt ihm darin, zeigt der Hinterleib überall eine sehr dichte Punktierung (bei *lapidarius* eine weitläufige). Man kann dem zustimmen. Was den Mesothorax betrifft, so ist mir besonders aufgefallen, daß die Punktierung hier sehr unregelmäßig ist, insofern zwischen die gröberen Punkte zahlreiche kleinere eingemischt sind. Die Punktierung des Thorax ist bei *confusus* dichter als bei *mendax*, daher ist er matter als bei dieser Art und bei *lapidarius*. Der kahle, glänzende Fleck ist deutlich abgesetzt, ziemlich ausgedehnt und erstreckt sich als schmaler allmählich sich verjüngender Streifen beiderseits der Medianfurche weit nach vorn, nach hinten bis fast zur Basis. Hinten befindet sich auf dem Mesothorax ein deutlicher, länglicher Buckel, der bei *lapidarius* nur angedeutet vorhanden ist. Der dreieckige Raum des Metathorax ist matt, bei *lapidarius* glänzend. Der Hinterleib ist in der Regel dichter punktiert als bei *lapidarius*, doch ist die Punktierung im ganzen gewissen individuellen Schwankungen unterworfen. Meist ist der Hinterleib matter. 2.—5. Segment vor den Endsäumen sehr dicht punktiert, viel dichter als bei *lapidarius*, wo die Punktierung der Segmente an der Basis und weiter caudalwärts keine so großen Unterschiede zeigt. Wenn, wie andere Autoren, darunter auch Hoffer, angeben, daß die Endränder vom 2.—3. Segment eine „Reihe kurzer, schwarzer, anliegender Haare tragen“ und „die rote Farbe der Endsegmente 4—6 in 3 Binden verteilt ist“, so hängt das augenscheinlich mit der geschilderten Punktierung zusammen. Auch die graulichen Binden der schwarzgefärbten Segmente sind nur vorgetäuscht, denn beim Drehen des Tieres in eine andere Lage verschwinden sie. Das 5. Hinterleibssegment

ist in der Mitte wie an den Seiten fein und weitläufig punktiert, viel feiner und weitläufiger als bei *lapidarius;* deshalb ist das 5. Segment auch besonders glänzend. Dieses Segment nun hat eine Reihe von Längsfurchen, die ich sonst bei keiner Hummelart wahrgenommen habe und die auch *B. lapidarius* fehlen. Da mir frische Exemplare nicht zur Verfügung standen, um zu prüfen, ob die auffällige Skulptur eine Trocknungserscheinung des Chitinpanzers darstellt, kann ich nicht mit Bestimmtheit behaupten, daß sie ein morphologisches Merkmal bildet. Bemerkenswert ist jedenfalls, daß die von mir untersuchten Exemplare die Furchung sämtlich und in annähernd gleicher Weise zeigten und daß ich sie bei anderen Arten eben nie gefunden habe. Die Unterseite der Segmente ist dichter und feiner punktiert als bei *lapidarius*, besonders deutlich zeigt sich das seitlich am 2. Segment. Das letzte Segment ist dorsal fast flach, an der Spitze kaum aufgebogen und breit gerundet, durchaus von *lapidarius* verschieden (s. S. 416). In der Mitte und vorn ist es glänzend, zerstreut punktiert; nach den Seiten und der Spitze wird die Punktierung feiner bis sehr fein, die Oberfläche ist daher hier matt. Vor der Spitze befindet sich ein Grübchen, das hinten von einem V- oder Y-förmigen Kiel begrenzt wird; daneben ist die Spitze beiderseits meist noch etwas vertieft. SCHENCK und MORAWITZ, ebenso SCHMIEDEKNECHT geben an, daß der Hinterleib ventral ungekielt ist. HOFFER dagegen findet einen Kiel. Meinen Beobachtungen nach sind die Beschreibungen dieser Forscher unrichtig. Das Ventralsegment ist ungekielt, aber hat auf dem schwach dachförmigen First eine breite Furche. Vielleicht hat HOFFER diese Furche, die den Forschern bisher entgangen ist, als Kiel gedeutet, was bei schwacher Vergrößerung wohl möglich ist. Metatarsus der Mittelbeine nicht dornig. Auch der Metatarsus der Hinterbeine nicht dornig vorgezogen, schmal, mit geradem Hinterrand. Daß der Metatarsus, wie HOFFER angibt, kurz ist, etwa so lang wie die halbe Schiene, kann ich nicht finden; er ist deutlich länger als die halbe Schiene. Die gelbliche Behaarung auf der Außenseite des Metatarsus ist lange nicht so deutlich wie bei *lapidarius*, was man besonders gut sieht, wenn man den Metatarsus gegen das Licht hält und ihn schief von oben betrachtet. Hintere Tibien außen mit Hochglanz, nur gegen die Spitze mit deutlicher Netzstruktur. Behaarung kurz wie geschoren, samtartig.

Die Tiere, die von mir untersucht wurden, stammen sämtlich aus den Obsthainen von Terlan bei Bozen, wo das Tier ungemein häufig

vorkommt und hier zusammen mit *B. pascuorum, subterraneus, lapidarius* und *argillaceus* Lamium album befliegt. Fast alle Exemplare zeigten an den dorsalen und ventralen Segmenten starke Wachsabsonderung.

Männchen.

Von gedrungenem Körperbau mit stark gewölbtem Thorax; in ihrer Größe nicht stark voneinander abweichend. Nach Hoffer 15—20 mm, einzelne Individuen 21 mm lang; Schmiedeknecht gibt als Länge 17—20 mm an. Fühler außerordentlich kurz, Fühlerschaft nach Schmiedeknecht und Hoffer 2 mm, nach meinen Messungen an getrockneten Tieren 1,5 mm; Fühlergeißel nach Schmiedeknecht und Hoffer 4,5 mm, nach meinen Messungen 3,73 mm lang, kürzer noch als bei *lapidarius.*[1]) Geißelglieder gerade, 3. Glied (0.45 mm) weit länger als das sehr kurze 4. (0,27 mm) und auch länger als das 5. (0,31 mm) (s. Tab. 7, S. 447 und Taf. 4 Fig. 25). Augen breit und mächtig vorgewölbt, die Ocellen ebenfalls sehr groß, deutlich winkelstellig, bei *lapidarius* fast in gerader Linie stehend. Das Gesicht ist sehr schmal, der Kopf sehr viel breiter als lang, am breitesten von allen mittel-europäischen Hummeln; mittlerer Indexwert 112 (s. Taf. 3 Fig. y). Wangen außerordentlich kurz, mittlerer Indexwert 145,6. Wangen außen und innen gröber, in der Mitte feiner punktiert; vom inneren Gelenk zieht eine deutliche Furche zum mittleren Augenrand. Clypeus bis auf einen mehr oder weniger ausgebreiteten kahlen Fleck vor dem Vorderrande grob punktiert, mittlerer Indexwert 98,8, Tibien außen sehr glänzend, kaum konvex, mit zahlreichen, haartragenden Punkten besetzt. Metatarsus verhältnismäßig kürzer und breiter als bei *lapidarius*, nach der Basis nicht so stark verengt; Hinterrand lang behaart. Letztes Hinterleibssegment glänzend, stark quer ausgehöhlt, mit wulstig erhöhtem Hinterrand. Genitalanhänge: Spatha vor der Mitte sehr breit, plump, gegen die Spitze gleichmäßig verdünnt, Spitze etwas gefurcht aber nicht gespalten, Basis nicht gekielt. Sagitten linear, am Ende nach unten gekrümmt und mäßig zugespitzt, außen mit breitem Saume. Stipes an der Basis stark erweitert, kurz, sehr stark nach außen gewölbt; die tiefe innere Aushöhlung von einem scharfen Rande begrenzt, Ende abgestutzt; Außenfläche etwa in der Mitte mit Querfurche. Squama eigenartig

1) Fühlerschaft und Geißel stimmen also bei den Weibchen und Männchen in ihren Maßen fast überein.

gebaut, länger als breit; der Außenrand wenig gekrümmt, Innenrand stark vorgewölbt; die Außenfläche in ihrer ganzen Ausdehnung gleichmäßig muldenartig vertieft; die Innenfläche tief napfförmig ausgehöhlt, beinahe unterhöhlt; Außenfläche von der Innenfläche vorn durch eine scharfe Kante, hinten durch eine dreieckig zugespitzte Fläche scharf abgesetzt. Lacinia weit unter der Squama hervortretend, am Außenrande wenig gekrümmt, am Ende zugespitzt; der Innenrand dem Außenrande fast parallel und etwa in der Mitte mit einem scharfen, zugespitzten, gekrümmten und nach innen hervorragenden Dorn versehen. Von unten gesehen erscheint die Lacinia sehr schmal, ist glänzend, punktiert und beiderseits gewimpert (s. Taf. 7 Fig. r). Behaarung kurz geschoren, samtartig.

8. Untergattung. *Lapidariobombus* Vogt.

Bombus lapidarius L.

Weibchen.

Diese Hummel gehört zu unseren größten Formen; sie ist nach Schmiedeknecht 24—26 mm, nach Radoskowski 19—23 mm, nach Hoffer 24—27 mm, nach Sladen 20—22 mm lang. Meine Messungen ergaben eine Länge von 18—23 mm. Die Zunge ist nach Hoffer 15 mm lang. Das ist nach meiner Ansicht etwas zu hoch gegriffen; meine Messungen ergeben eine Länge von $12^1/_2$—13 mm. Fühlerschaft nach Hoffer 3,5 mm, nach meinen Messungen an getrockneten Tieren 2,5 mm; Geißel nach Hoffer 5,5 mm, nach meinen Messungen 4,5 mm. 3. Fühlerglied soll so lang wie das 4. und 5. zusammen sein. Meiner Meinung nach ist das 3. Glied kürzer als die beiden folgenden zusammen; Messungen ergaben für das 3. Glied 0,69 mm, für das 4. Glied 0,41 mm, für das 5. Glied 0,47 mm (s. Tab. 6, S. 446).

Der Kopf ist etwas verlängert, kleinster Indexwert 92, mittlerer Indexwert 94,7, größter Wert 97 (s. Taf. 4 Fig. 37). Wangen so lang wie breit, mittlerer Indexwert 100; außen schräg furchig grob punktiert, zwischen den Gelenken fein punktiert, innen fast unpunktiert. Clypeus breiter als lang, mittlerer Indexwert 109,1. Er ist stark glänzend, aber auf keinen Fall, wie Hoffer angibt, sehr zerstreut, sondern, wie Morawitz ihn beschreibt, ziemlich dicht punktiert; Punktierung an der Basis, den vorderen eingedrückten Ecken und an den Seiten grob; auf der Scheibe die feineren Punkte mit gröberen Punkten untermischt. Der Clypeus ist kaum gewölbt, nach den Seiten und hinten

flach abfallend, die Vorderecken sind nur wenig eingedrückt. Oberlippe mit tiefer, fast quadratischer Grube, die von einer winklig gebrochenen oder bogigen, kurzen Lamelle geschlossen wird; die deutlich hervortretenden Seitenbuckel grob punktiert. Oberkiefer mit deutlicher schiefer Furche; Basalfläche eben, außen grubig punktiert und nicht erhöht, innen feiner punktiert; Hauptleiste spitz, dicht vor dem Vorderrande endend, Begleitfurche flach, Vorderrand ohne Lateralausbuchtung vor der Außenecke. Mesothorax weitläufiger punktiert, daher glatter und glänzender als bei *confusus.* Über die Punktierung siehe Genaueres bei letzterer Art. Besonders hervorgehoben sei hier noch, daß das 5. Hinterleibssegment nur in der Mitte spärlicher punktiert ist und daß die Punkte auf den Hinterleibssegmenten bei *B. confusus* viel schräger eingestochen sind als bei *lapidarius.* Letztes Hinterleibssegment abgestutzt, die Spitze nach oben wie umgeschlagen und hier manchmal kurz gekielt. In dem vor der Spitze liegenden scharf abgegrenzten, kreisförmigen, vertieften Felde ein erhöhter, meist schwach gekielter, nach vorn oft etwas herzförmig zugespitzter, glänzender, schildförmiger Buckel (Taf. 7). Rings um diesen mit einfachen haartragenden Punkten spärlich besetzten Schild stehen zahlreiche, grobe, erhöhte, haartragende Punkte, deren Zwischenräume wie längsgerunzelt erscheinen. Nach den Seiten und nach hinten wird die Punktierung dichter und schließlich die Skulptur fein runzlig. Aus der Hinterleibsöffnung ragt eine kurze, dünne, hellbräunliche gerundete Lamelle hervor. Sie ist nur von oben sichtbar, nachdem die Haare vorsichtig entfernt worden sind. Auch die übrigen Hummelarten haben diese Lamelle; sie ist der Dorsalklappe innen angewachsen und bildet mit ihr eine Tasche. Die Lamelle wird aber bei den meisten Arten von der Dorsalklappe verdeckt. Letztes Abdominalsegment ventral dachig, an der Spitze mit scharfem kurzen Längskiel. Metatarsus weder der Hinterbeine noch der Mittelbeine am unteren Endwinkel dornig vorspringend; Metatarsus der Hinterbeine breit; Hinterrand stark bogig, die gelbe Behaarung auf der äußeren Seite sehr dicht und bis weit zur Basis hinaufreichend. Tibien der Hinterbeine außen glänzend, aber nicht so stark wie bei *confusus,* mit sehr deutlicher Netzstruktur auf der ganzen äußeren Fläche. Behaarung kurz und gleichmäßig.

Männchen.

Verhältnismäßig kleine und schlanke Tiere, nach Radoskowski 14—16 mm, nach Schmiedeknecht 15—18 mm, nach Hoffer 14 bis 18 mm, nach Sladen 14—15 mm lang. Fühler sehr kurz, 6 mm lang;

Geißel nach HOFFER 4,5—5 mm, nach meinen Messungen an getrockneten Tieren 4,4 mm lang; Schaft nach HOFFER 2 mm lang; ich fand 1,6 mm. 3. Fühlerglied um die Hälfte länger als das 4., so lang oder etwas länger als das 5.; das 3., 4. und 5. Fühlerglied 0,43, 0,28, 0,40 mm lang. Ocellen fast in gerader Linie stehend (s. Tab. 7, S. 447 und Taf. 4 Fig. 26).

Kopf breiter als lang, mittlerer Indexwert 102 (s. Taf. 3 Fig. n). Wangen länger als breit, mittlerer Indexwert 87, ziemlich grob, zuweilen furchig punktiert, besonders außen und auf dem Mittelfeld vor den Gelenken, innen dagegen nur spärlich punktiert. Clypeus so lang wie breit, mittlerer Indexwert 99,7, bei weitem nicht so grob wie bei *confusus*, aber viel dichter und besonders an der Basis narbig punktiert, vor dem Vorderrand in der Mitte ein fast regelmäßig kreisrundes, glänzendes, unpunktiertes Feld. Tibien der Hinterbeine außen mäßig konvex, mit wenigen haartragenden Punkten besetzt, infolge Netzstruktur matt glänzend. Metatarsus der Hinterbeine lang und schmal, fast linealisch; Hinterrand der hinteren Metatarsen und Tibien lang bewimpert. Endrand des letzten Bauchsegments abgestutzt, zuweilen mit schwacher Ausrandung, etwas herabgebogen, schwielig verdickt; diese Verdickung in der Mitte meist eingedrückt Äußere Genitalien: Spatha schmal und lang, mit gespaltener Spitze an der Basis in der Mitte erhöht, daneben etwas ausgehöhlt. Sagitten gerade, schlank und schmal, am Ende nach unten gekrümmt, außen gezähnelt, nach außen mit stumpfem, nach innen mit spitzem Zahn. Stipes vor der Spitze etwas verengt, innen kaum ausgehöhlt, außen in der Mitte bisweilen mit einer kurzen Querfurche, Spitze wenig abgerundet und der Innenwinkel nicht vorspringend. Squama halb elliptisch, etwas breiter als lang, am Grunde mit vorspringendem kurzen Zahn. Lacinia die Squama so weit überragend, wie diese unter dem Stipes hervorragt, mit fast parallelen Seitenrändern, Endrand ausgebuchtet. Lacinia unten glänzend und basal wie am Außenrand mit roten Haaren befranst (s. Taf. 6 Fig. n). Behaarung länger und ungleichmäßiger als bei den Weibchen.

Bombus sicheli RADOSK., Rasse *alticola* KRIECHB.

Auf die Vorgeschichte dieser Hummel näher einzugehen, erübrigt sich. Nur folgendes sei bemerkt. Die Zugehörigkeit derselben zu *B. montanus* LEP., wie GERSTAECKER wollte, wurde von KRIECHBAUMER abgelehnt. KRIECHBAUMER gab deshalb dieser zuerst genauer von GERSTAECKER beschriebenen Hummel den Namen *alticola.* Was

eigentlich Lepelletier unter *montanus* beschrieben hat, ist mit absoluter Sicherheit nicht festzustellen. Die Auffassung Friese's, daß es sich bei dem *B. montanus* Lep. um eine Farbenvarietät des *lapidarius* handelt, ist von vornherein nicht abzuweisen. Aber die Beschreibung Friese u. v. Wagner's stimmt mit der von Lepelletier gegebenen insofern nicht völlig überein, als Lepelletier angibt, daß bei seinem *montanus* das 1. und 2. Hinterleibssegment gelb gefärbt ist, während Friese bei *montanus* bemerkt: Abdominalsegment 1 und die orale Hälfte von 2 gelb gefärbt. Überhaupt wird die Auffassung, daß der *B. montanus* Lep. eine Variante des *B. lapidarius* L. ist, nicht von allen Forschern geteilt. So halten Vogt und Pérez ihn für eine Variation des *ruderarius*. Auf eine briefliche Anfrage teilt mir Herr Prof. O. Vogt folgendes mit: „Pérez, der den *B. montanus* als erster zu *derhamellus* (= *ruderarius* Müller) gestellt hat, tat es auf Grund des Fundortes Barèges. Ist das Tier wirklich von Barèges gewesen, so kommt auch kaum eine andere Art in Betracht, denn der dortige *lapidarius* hat niemals auf dem 2. Segment viele gelbe Haare. Der *mastrucatus* hat im allgemeinen mehr Rot auf dem Hinterleib, und die übrigen gelb behaarten und rotaftrigen Hummeln kommen nur in höheren Lagen in der weiteren Umgebung von Barèges vor. Ich finde übrigens im allgemeinen die Flügel von *derhamellus* etwas dunkler als die von *lapidarius*. Die Type von Lepelletier existiert nicht mehr.“ Nach dem Urteil zweier so berufener Forscher scheint mir, daß wir vorläufig den *B. montanus* Lep. als Varietät des *B. ruderarius* Müller aufzufassen haben.

Der *B. alticola* ist nur von wenigen Forschern klar erkannt worden (Näheres bei Vogt, I. Teil, p. 61). Die meisten, so auch Gerstaecker, haben den *alticola* und *pyrenaeus* miteinander vermengt. Pérez hat im Jahre 1879 beide Formen getrennt, und Frey-Gessner folgte ihm darin; aber beiden Forschern gelang es nicht, die zugehörigen Männchen aufzufinden und zu beschreiben. Das Verdienst, hier Klarheit geschaffen zu haben, gebührt O. Vogt. Seine Angaben wurden dann später durch einen Nestbefund von Margreiter-Wien bestätigt.

Vogt hat auch in übersichtlicher Weise die bisher bekannten Formen der *lapidarius*-Gruppe begrenzt. Er unterscheidet 3 Gruppen:

1. die kurzhaarige Gruppe. Formen mit dunkelroten Endsegmenten. *B. lapidarius* L. typ., *decipiens* Pérez, *caucasicus* Radosk., *criophorus* Klug, *incertus* Mor.

2. die länger behaarte Gruppe. Formen mit hellroten Endsegmenten. *B. separandus* VOGT, *keriensis* MOR., *kohli* VOGT.

3. die ziemlich lang behaarte Gruppe. Formen mit hellgelbroten Endsegmenten. Dazu gehört der *B. sicheli* RADOSK. mit der in den Alpen und den Pyrenäen vorkommenden Rasse *alticola*, bei dem die Binden gelb sind.

Es bedarf noch einer besonderen Untersuchung, in welcher Beziehung die einzelnen Formen der *lapidarius*-Gruppe zueinander stehen. Von diesen sind 2 Formen, nämlich der eigentliche *lapidarius* und *sicheli*, morphologisch und artlich verschieden. *B. alticola* halte ich für eine Rasse des *sicheli*.

Weibchen.

B. alticola gehört zu den größten Formen; er ist aber nicht ganz so groß wie *lapidarius*, nämlich 17—20 mm lang. Die Länge der Zunge ergab sich wie bei *lapidarius* zu 12—13 mm. Die Geißel ist 4,2, der Schaft 2,2 mm lang. 3., 4. und 5. Fühlerglied 0,64, 0,36, 0,42 mm lang (s. Tab. 6, S. 446).

Der Kopf entspricht in seinen Maßen ganz dem des *lapidarius*; er ist wenig länger als breit; kleinster Indexwert 93,6, mittlerer Index 94,8, größter Index 96. Wangen breiter als lang, mittlerer Indexwert 101. Clypeus breiter als lang, mittlerer Indexwert 109,6. *B. alticola* ist in allen plastischen Merkmalen, so in der Skulptur des Kopfes, der Mandibeln, der Wangen, der Oberlippe und im Bau der Fühler dem *lapidarius* sehr ähnlich. Auch in der Punktierung des Thorax sind keine Unterschiede vorhanden. Dagegen weicht *alticola* im Bau des Hinterleibes erheblich ab und zwar besonders in der Ausbildung des letzten Segments, was den bisherigen Bearbeitern entgangen ist. Wenn die Analhaare des *alticola* sorgfältig sowohl dorsal wie ventral abgetragen werden, sieht man, daß die Hinterleibsspitze aufgebogen und gabelig ausgerandet, nicht wie bei *lapidarius* gestutzt ist (s. Taf. 7). Zwar ist bei *alticola* die kahle, erhöhte, kreisförmige Stelle vorhanden, aber bei weitem nicht so deutlich und scharf gerandet. Auch ragt wie bei *lapidarius* ein feines, chitinöses Häutchen, das an der Spitze abgerundet ist, aus der Hinterleibsöffnung hervor. Das ventrale Endsegment ist gar nicht oder undeutlich gekielt, jedenfalls nicht scharf dachig, sondern gleichmäßig flach gewölbt. Die Zwischenräume zwischen den Punkten auf dem 1.—3. Segment sind fein runzelig, daher sind diese Segmente matter als bei *lapidarius*; 4. und 5. Segment sind dagegen glänzend, da hier die Runzelung fast fehlt. Die Facettierung der Hinter-

schienen auf der Außenfläche sehr deutlich. Behaarung länger und struppiger als bei *lapidarius.*

Männchen.

Die Exemplare, die hauptsächlich von Faucilles Dôle und Colomby stammten, wurden mir von Herrn Prof. VOGT gütigst zur Verfügung gestellt.

Kopf etwas breiter als lang, mittlerer Index 103,1. Wangen länger als breit, mittlerer Index 86,6. Clypeus etwas breiter als lang, mittlerer Index 103,6. Unterschiede in der Skulptur sind gegenüber *lapidarius* von mir nicht gefunden worden. Männliche Genitalien wie bei *lapidarius.* Behaarung rauh und struppig. Männchen dadurch habituell von *B. lapidarius* verschieden. Sie sind übrigens etwas kleiner als die der letzteren Art und kommen etwa denen des *B. pyrenaeus* gleich.

9. Untergattung. *Cullumanobombus* VOGT.

Bombus cullumanus KIRBY.

Die Diagnose von KIRBY lautet [1]): „*A. hirsuto-pallida; ano ferrugineo; thoracis abdominisque fascia atra. Long. Corp. Lin.* $6^1/_2$. *Descr. Mas: Corpus hirsuto-pallidum, s. pallide flavum. Caput. Maxillae barba pallida. Vertex, Occiput utrinque, Genae postice, atro pilosa. Facies ante antennas fasciculo denso villoso-pallido insignita. Antennae trunci fere longitudine, articulis subarcuatis. Truncus. Thorax fascia inter alas atra. Squamulae piceae. Alae subhyalinae, nervis nigricantibus. Pedes pilis atris cinereisque mixtis hirti. Spinulae castaneae. Scopulae fuscae, vix auratae. Digiti nigro-picci. Abdomen ex ovato oblongum, hirsutum, segmentis duobus anticis flavescentibus, intermedio atro, ano ferrugineo*“.

KIRBY fügt der Beschreibung der Männchen hinzu: „It is probable, that in a recent specimen (that from which this description was drawn, having apparently been some time disclosed) the hirsuties of the body of this species would be of a lemon colour. It differs from the preceding (Burrellana) in the form of its abdomen, and of the joints of its antennae, and only one abdominal segment is black.“

Ich selbst habe keine Weibchen untersuchen können. HANDLIRSCH, der mehrere Exemplare von W. WÜSTNEI aus Alsen erhalten hatte, beschreibt die Weibchen und Arbeiter folgendermaßen:

---

1) KIRBY, Monographia Apum Angliae, 1802, Vol. 2, p. 359, 360.

„Weibchen und Arbeiter gleichen auffallend der Form *proteus* des *B. soröensis*, doch ist bei *cullumanus* das 3. Fühlerglied des Weibchens fast 2mal so lang wie breit und nur wenig kürzer als die 2 folgenden zusammen, während es bei *soröensis* nur $1^1/_2$mal so lang wie breit und nur wenig länger als das folgende ist. Auch im männlichen Geschlechte ist das 3. Glied länger als das 4., während es bei *soröensis* kürzer ist. Der Metatarsus der Hinterbeine des Mannes ist bei *cullumanus* nicht so lang und reichlich behaart wie bei *soröensis*. Die Genitalanhänge sind sehr verschieden. Die Squama ist halb so lang als die Lacinia, diese nach innen gebogen und am Ende schief abgeschnitten, ohne weitere Auszeichnung. Die Sagitten endlich sind nach innen und unten hakenartig eingerollt. Beim Männchen ist gelb: der Clypeus, der Thorax mit Ausnahme einer schlecht begrenzten Binde, die 2 ersten Dorsalsegmente und die ganze Unterseite mit den Beinen; das 3. Segment ist schwarz, die folgenden sind rot behaart. Weibchen und Arbeiter sind schwarz mit 3 roten Endsegmenten, bei den meisten sind am Pronotum lichte Haare eingestreut, bei einem trägt der Thorax vorn eine deutliche Binde und sind auch am Schildchen und an der Hinterleibsbasis lichte Haare zu bemerken. Ich zweifle nicht, daß diese Exemplare mit *B. cullumanus* Thomson identisch sind. Weibchen und Arbeiter dürften oft mit *soröensis var. proteus* verwechselt werden.“

Sladen berichtet, daß die in der Sammlung von Saunders befindlichen Exemplare, große Arbeiter von Burgos (Spanien!), schwarz sind mit einer graugelben Binde am Prothorax und einer etwas schmäleren am Hinterrande des Mesothorax; das 1. und 2. Abdominalsegment sollen ebenfalls graugelb, das 4. und die folgenden Segmente rot sein. Bei Stücken derselben Sammlung, die aus Schleswig stammten, seien das 4. und die folgenden Segmente ebenfalls rot, aber die grauen Binden fehlten. Bei allen Exemplaren seien die Corbiculahaare schwarz, aber die längeren gelb gefärbt. „The Fluff on the limen is paler than in *lapidarius*“. Die Behaarung sei ziemlich kurz, eben und steif. Die Haare an den Beinen seien kürzer und steifer als bei den meisten Arten, die Wangen kürzer als bei *lapidarius* und an den Seiten wie an der Basis gröber punktiert. Die hinteren Metatarsen sollen nicht die netzige Struktur wie bei *lapidarius* und *derhamellus* haben, und der obere Endwinkel soll mehr aufgerichtet sein. Die Fersenhenkel seien an der inneren Seite nicht haarig wie bei *lapidarius*; die Länge des 3. Geißelgliedes sei über $1^1/_2$mal so lang

wie an der Spitze breit, bei *lapidarius* und *derhamellus* sei es 2mal so lang wie an der Spitze breit.

Was die Männchen betrifft, so erwähnt Sladen, daß sie einem extrem lichtgefärbten *derhamellus*-Männchen ähneln, und fügt zu den uns schon bekannten Tatsachen hinzu, daß die Unterseite mit langen, graugelben Haaren bedeckt ist, daß die Haare an den Tibien graugelb, nicht rot wie bei *derhamellus* (= *ruderarius* Müller) sind. Die Haare sollen dichter stehen und etwas länger sein als bei *derhamellus*. Auf dem Abdomen sei die Behaarung gleichmäßig, nicht zottig wie bei *derhamellus* und besonders auf dem 2., 3. und 4. Segment aufrechter als bei dieser Art. Die hinteren Metatarsen hätten keine parallelen Vorder- und Hinterkanten, sondern seien von unterhalb der Mitte bis zur Basis allmählich verschmälert. Die Augen seien etwas vorgewölbt; die Wangen seien kurz, kürzer als bei *derhamellus*. Das 3. Antennenglied sei länger als das 4., die Länge der Geißel $5^1/_2$ mm. Alle Geißelglieder mit Ausnahme des 1. seien leicht gebogen, deutlicher als bei *derhamellus*, aber das 6.—12. Geißelglied sei nicht knotig verdickt wie bei dieser Art.

Arbeiter.

Die mir freundlichst von Herrn Prof. Vogt (Berlin) und Herrn Alfken (Bremen) zur Verfügung gestellten Exemplare, zusammen 3 Arbeiter (von Bornholm bzw. Sonderburg) sind schlanke Tiere und habituell den Arbeitern von *lapidarius* ähnlich, aber das 4. bis 6. Abdominalsegment ist gelbrot behaart.

Sie zeichnen sich aus durch sehr breiten Kopf, Index 103, stark verkürzte Wangen und breiten Clypeus, Index 108. Wangen und Clypeus sind breiter als bei *lapidarius* und *soröensis*. In der Angabe über die Form des 3. Fühlergliedes weicht Sladen von Handlirsch ab; Sladen hält das 3. Fühlerglied für etwa $1^1/_2$mal so lang wie an der Spitze breit, Handlirsch für doppelt so lang wie breit. Ich möchte mich eher Sladen anschließen. Messungen, die ja allerdings sehr intrikat sind, ergaben für die Breite und die Länge an der Spitze des 3. Fühlergliedes bei *cullumanus* 0,24 bzw. 0,40 mm, bei *soröensis* 0,24 bzw. 0,42 mm, für *lapidarius* 0,22 bzw. 0,44 mm. Das sind aber so geringe Unterschiede, daß ich auf die Abweichungen in der Form und Länge des 3. Fühlergliedes nicht viel geben möchte. Möglicherweise läßt sich auch an ganz frischem Material erkennen, ob das 3. Fühlerglied nur wenig kürzer oder nur wenig länger als die beiden folgenden zusammen ist. An meinem getrockneten Material war das 3. Fühlerglied kürzer als die beiden folgenden zu-

sammen, fast doppelt so lang wie das 4. Ferner lasse ich dahingestellt, ob die Unterschiede bei den Weibchen deutlicher ausfallen. Die Wangen sind außen und innen sehr grob punktiert, nur ein mittleres Dreieck ist punktfrei. Der Clypeus ist auf der Scheibe gröber punktiert als bei *lapidarius* und mit einzelnen besonders groben Punkten, namentlich in den eingedrückten Vorderecken, versehen. Er ist ungleichmäßiger punktiert als bei *soröensis* und weniger stark gewölbt. Zwischen den Fühlern, dem Clypeus und den Facettenaugen ist bei den 3 Arbeitern das Gesicht viel gröber punktiert als bei den *Soröensis*- und *Lapidarius*-Arbeitern. Die Grube der Oberlippe ist flacher und nicht so breit wie bei *lapidarius*. Der Oberkiefer ist mit zwar kurzer aber breiter und deutlicher schiefer Furche versehen, die bei *soröensis* gar nicht, bei *lapidarius* länger ausgebildet ist; Vorderrand vor der Außenecke kaum ausgerandet. Über die Punktierung des Hinterleibes kann ich Genaueres nicht aussagen, da ich die mir von Herrn Prof. Vogt leihweise übersandten Tiere natürlich nicht ihres Haarkleides berauben durfte. Das mir von Herrn J. D. Alfken freundlichst übersandte Tier habe ich rasiert, aber keine Unterschiede in der Punktierung zwischen diesen und Exemplaren des *lapidarius* feststellen können. Der Prothorax dagegen ist vorn seitlich der Medianfurche viel gröber als bei *soröensis*, *lapidarius* und *pratorum* punktiert. Der Prothorax ist nicht so glänzend wie bei den 3 genannten Arten, da der Chitinpanzer zwischen den Punkten nicht glatt sondern fein gerunzelt ist. Auch scheint er mir gewölbter zu sein als bei *lapidarius* und *soröensis* und entspricht darin mehr dem des *B. ruderarius*. Der Endrand des letzten Segments ist dorsal nicht wulstig erhöht, auch nicht aufgebogen, sondern scharf gerandet; die Scheibe vor dem Ende nicht eingedrückt, sondern fast flach. Letztes Bauchsegment ventral mit deutlichem Kiel, worin er sich von *soröensis* unterscheidet. Das Exemplar von Alfken zeigte allerdings diesen Kiel nicht. Metatarsen der Hinterbeine und Mittelbeine am äußeren Endwinkel nicht dornig vorspringend; erstere ohne die netzige Skulptur des *lapidarius*; auf der Außenfläche nur spärlich mit hellen Haaren bedeckt, während bei *lapidarius* $^2/_3$ der Fläche dicht von solchen besetzt ist. Hinterrand des kurzen Metatarsus vor der Mitte beinahe winklig gebogen.

Männchen.

Es möge die Beschreibung des einzigen mir zur Verfügung stehenden Männchens, das mir ebenfalls Herr Prof. Vogt zur Untersuchung zusandte und von Husum stammt, folgen.

Kopf breiter als lang, Index 105,2 (s. Taf. 3 Fig. o), Wange viel breiter als lang, Wangenindex 114, Clypeus sehr breit, viel breiter als bei *soröensis*, Index 114,5. Fühlergeißel verlängert, Glieder bogig gekrümmt, 3. Fühlerglied wenig länger als das 4., während es bei *soröensis* so lang wie das 4. ist. 3., 4., 5. Fühlerglied 0,44, 0,37, 0,53 mm lang. Wangen fast auf der ganzen Fläche punktiert, sehr fein auf der Scheibe, aber gröber gegen den Außenrand. Clypeus gröber punktiert als bei *lapidarius*, kurz vor dem Vorderrand mit kleinem, kahlem Fleck; der Streifen vor dem Vorderrand, der bei *soröensis*-Männchen unpunktiert ist, ist hier punktiert. Letztes Ventralsegment am Rande schwach wulstig verdickt. Hintertibien außen konvex, in der Mitte der Außenfläche mit spärlichen haartragenden Punkten besetzt, glänzend, nur mit schwacher Netzstruktur. Hintere Metatarsen glänzend; am Hinterrand nur kurz bewimpert; der Hinterrand leicht gebogen, aber stark von der Mitte gegen die Basis verschmälert, der Endrand fast rechtwinklig abgeschnitten, so daß der hintere Endwinkel eckig vorspringt. Genitalanhänge: Spatha sehr schmal, am Grunde gekielt, Spitze gespalten und mit tiefer Furche. Sagitten am Ende stark nach unten gekrümmt; am unteren Rande ohne Zahn, mit nach innen gebogener, sichelförmiger Spitze. Stipes innen deutlich ausgehöhlt, von oben gesehen abgestutzt, von außen gesehen sehr breit, gedrungen, nach dem Ende zugespitzt, vor dem Ende mit breiter ovaler Grube, deren flacher Boden regelmäßig punktiert ist. Squama breiter als lang; Außenrand schwach bogig; Endrand fast abgestutzt, schwach ausgerundet. Am Innenrande befindet sich nahe der Spitze ein kurzer, breiter Fortsatz, dessen Endrand gezähnelt ist; weiter gegen die Basis ist der Innenrand mehrfach (2mal) buchtig gezähnt. Die Lacinia ist nach innen gebogen und am Ende schief abgestutzt, mit parallelen Seitenrändern; sie überragt die Squama weit; ihr freier Teil ist $1^1/_2$mal so lang wie die Squama, von unten gesehen erscheint die Lacinia als schmale, schwachgebogene, punktierte, mit Längsrinne versehene Spange, deren Außen- und Innenfläche zum Teil mit Wimperhaaren besetzt ist. Neben der Wurzel der Lacinia, also weit unten, springt ein starker Sporn nach hinten vor (s. Taf. 6 Fig. o). Behaarung struppig.

Manche Forscher haben die Existenz von *B. cullumanus* bestritten oder angezweifelt, so z. B. Schmiedeknecht, der folgendes schreibt: „Diese Species kenne ich nicht aus eigener Anschauung und ist sie mir überhaupt eine sehr fragliche. Alles, was mir mit

der Bezeichnung *cullumanus* unter die Augen gekommen ist, gehört zu *soröensis*, *pratorum* oder *vorticosus*, zu letzterem besonders die Exemplare aus dem Süden. In gleicher Weise berichtet v. DALLA TORRE, dass er das Weibchen dieser Art im Wiener Museum, von MANN in Dalmatien gesammelt, nicht von *pratorum* habe unterscheiden können, das Kolorit sei nur dunkler orangerot. Die Beschreibung der *Apis cullumana* KIRBY (Mon. Ap. Angl., Vol. 2, p. 359, 102) passt genau auf die hellen Formen des *soröensis*-Männchen und berechtigt nicht im mindesten eine neue Art darin zu erkennen. Das Weibchen kennt THOMSON nicht, dagegen beschreibt es SMITH. Jeder weiss aber, wie wenig Wert auf SMITH zu legen ist, wenn es sich um kritische Dinge dreht. Wenn nicht ein so scharfsichtiger Autor wie THOMSON den *B. cullumanus* festgehalten hätte, so würde ich diese Art einfach für eine solche gehalten haben, die sich blos in Büchern herumtreibt." So SCHMIEDEKNECHT. Auch FRIESE u. v. WAGNER haben sich über die Art kein Urteil bilden können und begnügen sich damit, die Angaben von HANDLIRSCH wiederzugeben. Sie fügen hinzu, daß alle von WÜSTNEI[1]) ihnen zugesandten Exemplare meistens *B. derhamellus*, einige *B. soröensis var. proteus*, keines jedoch *B. cullumanus* KIRBY gewesen sei. THOMSON, HANDLIRSCH, SLADEN und VOGT halten die Art jedoch aufrecht, und auch ich möchte mich auf Grund der von mir geprüften Exemplare diesen Forschern anschließen. Eine Verwechslung des *B. cullumanus* mit *B. ruderarius, soröensis, pratorum, lapidarius* und *vorticosus* könnte in Frage kommen. Von *pratorum*-Arbeitern unterscheiden sich die 3 untersuchten *cullumanus*-Arbeiter durch den vollständig abweichenden Kopfbau. Der Kopf von *cullumanus* ist breiter, der Clypeus kürzer, ebenfalls sind die Wangen kürzer und außen viel gröber punktiert. Bei *pratorum* fehlt diese Punktierung außen zuweilen gänzlich. Der Clypeus von *pratorum* ist auf der Scheibe in weiter Ausdehnung glatt, bei *cullumanus* dagegen bis auf einen kleinen Fleck vor dem Rande überall punktiert. Die Basalfläche der Mandibeln ist bei *pratorum* spärlich, bei *cullumanus* sehr dicht punktiert. Die Mandibeln haben bei dieser Art eine kurze, schiefe Furche, die bei *pratorum* nur schwach entwickelt ist. Die Fühler scheinen mir bei *pratorum* dicker und länger als bei *cullumanus* zu sein. Auch sind die Metatarsen bei *cullumanus* verhältnismäßig

---

1) Die WÜSTNEI'schen *cullumanus* stammen alle aus den schleswigschen Marschen, besonders von Emmelsbüll bei Tondern.

breiter als bei *pratorum*; das letzte Hinterleibssegment ist bei der ersteren Art vor dem Endrande dorsal verdünnt, flach und scharf gerandet, bei der letzteren ist der Endrand wie bei *lapidarius* aufgebogen. Über die Unterschiede zwischen *cullumanus* einerseits und *lapidarius*, *soröensis* andererseits siehe oben! Eine Verwechslung mit *ruderarius* kann erstens wegen des gänzlich verschiedenen Kopfbaues, zweitens wegen des Dornes am Metatarsus der Mittelbeine, der *cullumanus* mangelt, kaum vorkommen. Eine Verwechslung mit *B. vorticosus* ist ebenfalls nicht gut möglich wegen der abweichenden Verhältnisse im Kopfbau. Die Männchen von *B. cullumanus* können schon wegen ihrer abweichenden Genitalien auf keinen Fall mit den genannten Arten, höchstens mit *B. silantjewi* vermengt werden. Eine andere Frage ist die, ob die KIRBY'sche Type überhaupt mit der von den späteren Autoren als *B. cullumanus* beschriebenen Form übereinstimmt oder vielleicht nur das Männchen von *B. soröensis* FABR. ist. Darüber hat mir Prof. VOGT auf meine Anfrage folgendes mitgeteilt: „Ich habe die KIRBY'sche Type von *B. cullumanus* selber untersucht. Sie ist ein echter *cullumanus* mit gelber Behaarung.“ Es besteht also kein Zweifel, daß wir es bei den Männchen von *B. cullumanus* nicht mit den Männchen irgendeiner anderen Art zu tun haben. Schließlich müßte noch bewiesen werden, daß die von den Autoren beschriebenen *cullumanus*-Weibchen, Arbeiter und Männchen zu ein und derselben Art gehören. Nestbefunde liegen nicht vor. Aber ein Vergleich der entsprechenden Geschlechter mit denen des so nah verwandten *B. silantjewi* sprechen dafür, daß sie wirklich zusammen gehören. Außerdem hat VOGT die Hummelfauna der schleswigschen Marschen und die von Bornholm so eingehend durchforscht, daß man wohl behaupten kann, daß in jenen Gegenden keine anderen, nicht zu einer bekannten Art gehörigen Weibchen, bzw. Arbeiter vorkommen als diejenigen Tiere, welche VOGT als *cullumanus* angesprochen hat. Darnach scheint mir, daß diese Art wirklich zu Recht besteht.

Bombus silantjewi MOR.

Von dieser Hummel habe ich 3 Weibchen, die mir Herr Prof. VOGT übersandte, untersuchen können; 2 davon stammen aus dem Boro-Choro-Gebirge, das 3. aus Narynj im Siebenstromlande.

Weibchen.

Etwa von der Größe eines *pratorum*. Fühler kurz und dick, 3. Fühlerglied beinahe doppelt so lang wie das 4., wenig kürzer als

das 4. und 5. zusammen. 3., 4. und 5. Fühlerglied 0,51, 0,29, 0,32 mm lang (s. Tab. 6, S. 446).

Der Kopf ist kurz, kürzer als der von *B. soröensis* und *lapidarius.* Indexwert schwankt zwischen 96 und 101. Wangen kurz, breiter als lang, Indices 106—112; außen grob punktiert, nur in der Mitte unpunktiert; in der Mitte stehen äußerst feine Punkte. Clypeus kurz, wenig konvex, Indices 106—110,8; unregelmäßig und sehr dicht punktiert, besonders an den Seiten und in den niedergedrückten Eckwinkeln; vorne stehen die gröbsten Punkte, auf der Scheibe ist er jedoch viel feiner punktiert als *soröensis.* Oberlippe grob punktiert, in der Mitte mit einer fast kreisrunden, breiten, schüsselförmigen Grube, die vorn von einer gebogenen oder winkligen, seitlich sich unten an die Buckel anschmiegenden Leiste geschlossen ist. Mandibeln mit kurzer, schräger Furche; Basalfläche flach, gegen die kaum erhöhte Außenkante spärlicher, gegen die Innenkante sehr dicht, an der Kante selbst grob narbig furchig punktiert; Lateralausbuchtung nicht vorhanden. Metatarsus des mittleren Beinpaares am hinteren Endwinkel nicht dornig vorspringend, ebensowenig der hintere Metatarsus; dieser glänzend, ohne netzige Skulptur auf der sehr spärlich mit helleren Haaren besetzten Außenfläche, die gegen die Basis fast punktlos ist; der Metatarsus ist kurz und breit mit in der Mitte fast winklig geknicktem Hinterrand. Tibien der Hinterbeine nur gegen das Ende der Außenfläche mit netziger Struktur. Körbchenhaare schwarz, höchstens an der Spitze etwas fuchsig. Mesothorax in der Mitte sehr grob, weit gröber als bei *soröensis*, *pratorum* und *lapidarius* punktiert. Letztes Hinterleibssegment ventral mit Kiel, das dorsale Mittelfeld ziemlich glänzend, spärlich punktiert, vor der Spitze mit deutlichem bei allen 3 Exemplaren vorhandenen gekielten Buckel; Hinterrand gerundet; der hintere Teil und die Seiten des letzten Dorsalsegments sind dicht punktiert und matt. Behaarung nicht sehr dicht, kurz und ziemlich gleichmäßig.

Männchen.

Hier standen mir 2 ebenfalls von Herrn Prof. Vogt zugesandte und aus dem Siebenstromlande stammende Exemplare zur Verfügung. Sie waren bedeutend kleiner als das Männchen des *cullumanus* und stimmten im Bau fast völlig mit diesem überein.

Kopfindex 103,5, 104,6, Wangenindex 114, Clypeusindex 106,5 Auch die Genitalien sind denen des *cullumanus* fast gleich, nur fehlte an den von mir untersuchten Exemplaren der Eindruck des Stipes;

bloß eine feine Punktierung ließ sich an der entsprechenden Stelle feststellen. Die Hinterschienen sind neben der Hinterkante fast eingedrückt, flacher als bei *cullumanus* und spärlich mit haartragenden Punkten besetzt.

Da meine Beobachtungen sich nur auf wenige Exemplare stützten, die zudem bei der Untersuchung schonend behandelt werden mußten und infolgedessen nicht in allen Teilen untersucht werden konnten, kann ich nicht mit absoluter Sicherheit entscheiden, ob *B. cullumanus* Kirby und *B. silantjewi* Mor. nur Rassen einer Art oder specifisch verschieden sind. Ich möchte *B. cullumanus* als Rasse des *B. silantjewi* auffassen.

10. Untergattung. *Soröensibombus* Vogt.

Bombus soröensis Fabr.

Weibchen.

Diese Hummel gehört zu den mittelgroßen Arten; nach Radoskowski ist sie 16—18 mm, nach Hoffer 18—21 mm, nach Sladen 15—17 mm lang. Nach meinen Untersuchungen beträgt die Länge 16—19 mm. Über die Länge der Zunge habe ich keine Angaben finden können. Eigene Messungen ergaben 10 mm; die Zunge ist also sehr kurz. 3. Fühlerglied länger als das 4., bedeutend kürzer als das 4. und 5. zusammen. 3., 4. und 5. Fühlerglied 0,54, 0,33, 0,39 mm lang (s. Tab. 6, S. 446 und Taf. 4 Fig. 11).

Der Kopf ist sehr kurz, wenig länger als breit, aber im Mittel länger als bei *cullumanus* und *silantjewi*; kleinster Indexwert 95, Mittelwert 96,8, größter Wert 99. Auch die Wangen sind kurz, breiter als lang; Mittelwert 106,5. Sie sind glänzend und eben, außen grob furchig punktiert; diese Punktierung setzt sich manchmal weiter, manchmal weniger weit und in schwankender Stärke auf die Scheibe fort. Clypeus stark gewölbt, breiter als lang, mittlerer Indexwert 106,7; die eingedrückten Ecken des Vorderrandes vorn allmählich verstreichend. Fast die ganze Fläche des Clypeus mit Ausnahme eines kleinen Feldes vor der Mitte des Vorderrandes besonders auf der Scheibe grob und ungleichmäßig dicht punktiert. Oberlippe mit seichter länglicher Grube, die von einer freien bogigen Leiste geschlossen wird. Oberkiefer ohne schiefe Furche; Begleitfurche flach; Basalfläche mit dichtstehenden Punkten, in die wenige gröbere Punkte eingestreut sind, außen

nicht erhöht, an der Spitzenhälfte, sowie in der Begleitfurche besonders dicht punktiert, neben der Außenkante mit sehr groben Punkten versehen; der Vorderrand ohne deutliche Lateralausbuchtung. Punktierung vor den Ocellen spärlich, aber nicht so grob wie bei *pratorum*. Dreieckiger Raum des Metathorax an den Seiten dicht behaart, die untere Hälfte glatt und spiegelnd, nicht punktiert. Hinterleib ziemlich glänzend, besonders das 5., das auf der Scheibe nur weitläufig aber grob punktiert ist; 2.—5. Segment vor den lichtgefärbten Endrändern weit dichter als auf der Scheibe punktiert, was besonders deutlich beim 4. und 5. hervortritt; die Punkte sind vor den caudalen Segmenträndern schräger eingestochen, die Haare hier auch mehr niederliegend, auf der Scheibe dagegen mehr abstehend. Die Folge davon ist, daß wegen der veränderten Lichtreflexion die Segmente 2 und 3 scheinbar grauliche Binden haben. In Wirklichkeit ist das Schwarz sämtlicher Haare gleich, wovon man sich durch Drehung des Tieres gegen das auffallende Licht überzeugen kann. Auch das Afterrot zeigt 2 deutliche Binden. Wenn von den Autoren immer darauf hingewiesen wird, daß das 4. Segment auf der basalen Hälfte schwarz, auf der caudalen rot behaart ist, wie es z. B. Schmiedeknecht tut, so kann das leicht zu einer falschen Auffassung der tatsächlichen Verhältnisse führen. Zwar ist die Basis des 4. Segments mit schwarzen Haaren versehen, aber diese Härchen stehen so spärlich und sind so kurz, daß sie bei unversehrtem Haarkleide durch das niederliegende schwarze Haarkleid des vorangehenden Segments verdeckt werden. Letztes Abdominalsegment dorsal auf der Scheibe wenig glänzend, mit gleichmäßig verteilten, ziemlich spärlichen Punkten; der wulstig verdickte, an der Spitze stark aufgebogene Endrand schließt eine grubige Vertiefung, auf deren Grunde zuweilen eine kielförmige Erhebung sich befindet, ein. Letztes Ventralsegment flach, ohne Kiel. Metatarsus der Mittel- und Hinterbeine am unteren Endwinkel nicht dornig. Hinterrand des Metatarsus der Hinterbeine gleichmäßig gekrümmt; der Metatarsus in der Mitte am breitesten; Außenfläche mit feiner, netziger Skulptur. Fersenhenkel nach Sladen innen ohne Haare, bei *pratorum* mit Haaren. Hintertibien außen glänzend, nur die Endhälfte mit feiner, netziger Skulptur. Behaarung gleichmäßig, dicht, fast samtartig.

Männchen.

Nach Gerstaecker $11^1/_2$—$13^1/_2$ mm, nach Radoskowski 12 bis 13 mm, nach Hoffer 12—15, nach Sladen 10—14 mm lang. Fühler-

geißel schlank und verlängert, die Geißelglieder gebogen. Gerstaecker behauptet, daß die Geißel bei *soröensis* viel länger ist als bei *pratorum*; Schmiedeknecht bestreitet das, und Hoffer gibt ihm auf Grund von Messungen recht. Nach diesem Forscher wies eine genaue Messung mehrerer Fühler nur eine ganz unbedeutende Differenz auf. Ich muß jedoch auf Grund von Vergleichen annähernd gleichgroßer *pratorum*- und *soröensis*-Männchen mehr Gerstaecker beipflichten. Wenn auch der Unterschied nicht so sehr groß ist, so tritt er bei der Geißel doch deutlich genug hervor: bei *soröensis* ist die Geißel 5,7 mm, bei *pratorum* 5,1 mm lang; der Schaft ist bei beiden annähernd gleichlang, bei *pratorum* etwas länger, nämlich 1,5 mm, bei *soröensis* 1,3 mm. Auch Sladen findet die Geißel des *soröensis* länger. Die mittleren Glieder sind bei *soröensis* länger und dünner als bei *pratorum*. 3. Fühlerglied kurz, so lang wie das 4. 3., 4. und 5. Fühlerglied 0,35, 0,34, 0,54 mm lang (s. Tab. 7, S. 447).

Kopf kurz, mittlerer Index 100, also so breit wie lang (s. Taf. 3 Fig. v). Wangen länger als breit, mittlerer Indexwert 93,7; äußerer Teil der Wangen spärlich, meist undeutlich punktiert, weit spärlicher als bei *cullumanus*, mittlerer und innerer Teil fast glatt. Clypeus breiter als lang, Index 103,3 weitläufiger punktiert als bei *lapidarius*, ein längliches breites Feld vor der Mitte des Vorderrandes und die vorderen Ecken der Scheibe unpunktiert. Tibien der Hinterbeine auf der Außenfläche konvex, glatt und glänzend, mit spärlichen, haartragenden Punkten besetzt. Metatarsen der Hinterbeine sehr stark, viel stärker als bei *pratorum* gegen die Basis verdünnt und hier unmittelbar vor der Basis schwach ausgeschweift; Hinterrand der Metatarsen ziemlich lang bewimpert. Letztes Ventralsegment am Ende schwielig verdickt; die Verdickung in der Mitte mehr oder weniger breit unterbrochen. Genitalanhänge: ich folge im wesentlichen Morawitz. Spatha am Grunde sehr breit, deutlich gekielt, daneben beiderseits schwach eingesenkt, die Spitze gespalten; Fläche nur schwach glänzend, weil feingerunzelt. Sagitten schlank, wenig gekrümmt, an der Spitze beilförmig nach außen erweitert; der Endrand kaum gerundet, fast abgestutzt, gegen das Ende scharf zugespitzt; Sagitten am unteren Rande in der Mitte mit kurzem Zähnchen. Stipes von oben gesehen schlank, von außen gesehen gedrungen, mit etwas schräg gestutztem Ende, davor außen mit großer, flacher Grube, innen seicht vertieft, innerer Endwinkel nicht vorspringend. Squama doppelt so lang wie breit, außen mit seichter Vertiefung; Außen-

und Endrand gerundet; Innenrand ausgerandet, daher die Squama fast „nierenförmig erscheinend“. Die Lacinia überragt die Squama; die äußere Ecke ist scharf zugespitzt, die innere mit einem nach hinten und unten umgebogenen, zugespitzten Fortsatz versehen; von unten gesehen erscheint die Lacinia schmal, glänzend, sehr fein, aber weitläufig punktiert; der Innenrand ist dicht rot bewimpert und oberhalb des gekrümmten Fortsatzes fast halbkreisförmig ausgerandet (s. Taf. 7 Fig. u). Behaarung etwas länger und struppiger als bei den Weibchen.

11. Untergattung. *Pratobombus* Vogt.

Bombus pratorum L.

Weibchen.

Die Art gehört zu den kleinen bis mittelgroßen Formen. Radoskowski verzeichnet als Länge 16—17 mm, Hoffer 16—21 mm, Sladen 15—17 mm. Als durchschnittliche Länge möchte ich etwa 17 mm angeben. Hoffer ist der „ungeheure Grössenunterschied“ bei den Frühlingsweibchen aufgefallen, und meine Beobachtungen geben ihm darin recht. Übrigens ist mir bei keiner Hummelart mit Ausnahme von *B. gerstaeckeri* ein so auffallendes Schrumpfen des Abdomens beim Eintrocknen begegnet wie bei *B. pratorum.* Diese Hummel hat eine sehr lange Winterruhe und wird beim Verlassen ihrer Schlupfwinkel im Frühling die Reservenahrung nahezu völlig verbraucht haben. Es scheint mir nicht ausgeschlossen, daß die starke Schrumpfung der Frühlingsweibchen darauf zum Teil zurückzuführen ist. Die Zungenlänge beträgt 12 mm. Über die Länge der Fühlerglieder teilen weder Schmiedeknecht und Hoffer noch Morawitz etwas mit. Das 3. Fühlerglied ist länger als das 4., aber kürzer als das 4. und 5. zusammengenommen; das 4. Fühlerglied meist oblong, kürzer als das 5. 3., 4. und 5. Fühlerglied 0,52, 0,32, 0,37 mm lang (s. Tab. 6, S. 446 und Taf. 4 Fig. 12). Die Geißelglieder sind ziemlich gestreckt. Nach Schmiedeknecht ist die Fühlergeißel 4,5 mm, der Schaft 2 mm lang; meine Messungen ergeben 3,9 bzw. 2 mm.

Der Kopf ist länger als breit, durchschnittlich am längsten von allen Formen der Gruppe; sein kleinster Indexwert beträgt 94, der Durchschnittswert 95,3, der größte Wert 97 (s. Taf. 4 Fig. 38). Die Wangen sind so lang wie breit, kürzer als bei *pyrenaeus* (96); Index 99.

Die Punktierung der Außenfläche und Mitte furchig, in der Stärke individuell sehr verschieden, doch meist schwächer als bei *soröensis*. Die Innenfläche ist stark eingedrückt, so daß die Wange schief dachförmig erscheint. Der Clypeus ist so lang wie breit, aber wesentlich länger als bei *pyrenaeus*. Der Mittelwert des Index ist 100 (bei *pyrenaeus* 108). Clypeus gewölbt, nach den Seiten steil abfallend, nach hinten meist ohne scharfe Begrenzung. Die Mitte der Scheibe mit wenigen feinen bis feinsten Punkten besetzt; dicht und grob punktiert sind die abfallenden Seiten, die vorn durch einen scharfen Rand begrenzten, eingedrückten Seitenecken und das basale Drittel der Scheibe; seitlich rückt zuweilen die gröbere Punktierung gegen die Mitte der Scheibe vor, ohne daß jedoch jemals die charakteristische Punktierung, die der Clypeus des *soröensis* zeigt, erreicht wird. Oberlippe mit kleiner gegen Basidi es verengter Grube, die an der Spitze von einer kurzen, gebogenen oder winklig gebrochenen Leiste begrenzt wird. Die Mandibeln sollen nach MORAWITZ, SCHMIEDEKNECHT und HOFFER keine schiefe Furche haben. Eine solche ist aber doch vorhanden, wenn sie auch nur kurz und undeutlich ausgebildet ist; Basalfläche flach, seitlich nicht oder kaum erhöht, abweichend von *B. soröensis* spärlich punktiert, die feineren Punkte mit wenigen gröberen untermischt, außen mit 2—3 Reihen grubenartiger Punkte, Begleitfurche schmal, Lateralausbuchtung flach. Punktierung vor den Ocellen spärlich und grob, gröber als bei *jonellus*. Dreieckiger Raum des Metathorax fast in seiner ganzen Ausdehnung matt, fein punktiert und behaart. Hinterleib vom 3. Segment an in der Mitte dorsal weitläufig und spärlich, besonders das 4. und 5. sehr weitläufig punktiert; diese daher stark glänzend. In bezug auf die Punktierung siehe Beschreibung von *soröensis*. Das Abdominalrot zeigt keine deutlichen Binden; die Segmentsäume sind pechbraun. Endsegment dorsal wenig glänzend, mit zerstreuten, gleichförmigen Punkten auf der Scheibe; Endrand an der Spitze bogig, etwas wulstig, vor der aufgebogenen Spitze eine Einsenkung, die in der Mittellinie einen mehr oder weniger scharf ausgeprägten, sehr selten fehlenden Kiel hat; davor eine Furche, die oft recht breit und tief und zuweilen asymmetrisch ist und ebenfalls nur sehr selten fehlt. Zuweilen ist sie bei stark geschrumpften Exemplaren von dem 5. Segmente fast verdeckt. Sie fehlt *soröensis*. Letztes Ventralsegment dachig mit undeutlichem kurzen Kiel. Tibien der Hinterbeine gegen die Spitze undeutlich netzig gefeldert, die hinteren Metatarsen mit Ausnahme der Spitze mit netziger Skulptur, die bei stärkerer

Vergrößerung deutlich hervortritt. Metatarsus der Mittel- und Hinterbeine ohne Zahn, bzw. ohne zahnartige Spitze am unteren Endwinkel. Behaarung dicht, rauh und struppig.

Männchen.

Radoskowski gibt die Größe zu 12—15 mm, Hoffer zu 14 bis 16 mm, Sladen zu 11—13 mm an. Fühler etwas kürzer und gedrungener als bei *soröensis*, Fühlerglieder nicht gebogen, sondern gerade; 3. Fühlerglied länger als das 4.; 3., 4. und 5. Fühlerglied 0,44, 0,36, 0,48 mm lang (s. Tab. 7, S. 447 und Taf. 4 Fig. 27). Schaft 1,5, Geißel 5,1 mm lang.

Kopf etwas breiter als lang, mittlerer Index 102 (s. Taf. 3 Fig. p). Wangen verhältnismäßig lang, länger als breit, mittlerer Index 81,2; außen ziemlich fein punktiert. Clypeus etwas breiter als lang, mittlerer Index 104,2; an den vorderen Seitenecken glatt, ohne Punkte, ebenso ein kleines Feld vor der Mitte des Vorderrandes; vor den Seitenecken stärker niedergedrückt als bei *soröensis*, in der Mitte vor dem Vorderrande fast kielartig erhöht. Letztes Ventralsegment am Ende ohne schwielige Verdickung. Tibien der Hinterbeine glänzend, konvex, mit spärlichen, haartragenden Punkten besetzt. Metatarsus der Hinterbeine am Hinterrande lang bewimpert, an der Basis zusammengezogen, aber nicht so stark, wie bei *soröensis*; auch ist der Hinterrand nicht flach ausgeschweift. Genitalanhänge: Spatha auf der Scheibe sehr fein punktiert, mit breitem gekielten Grunde; Spitze gespalten. Sagitten fast gerade, unten breit ausgerandet, Ausrandung hinten in einem kleinen Zähnchen endigend; an der Spitze ist die Sagitta nach unten und innen sichelförmig gekrümmt. Stipes innen mit seichter Vertiefung, die kurz vor der Spitze verjüngt endigt, innerer Endwinkel etwas vorspringend. Squama etwas breiter als lang; Außen- und Innenrand einen halbovalen Bogen bildend, der Innenrand zeigt eine rinnenartige Vertiefung. Lacinia die Squama kaum überragend, der Endrand ist ausgerandet, die innere Ecke schwach zahnartig und gebogen, die äußere Ecke rechtwinklig; die Lacinia ist unten glänzend, sehr spärlich und fein punktiert, am Endrand, an der Basis und am Innenrand rötlich bewimpert (s. Taf. 6 Fig. p). Behaarung ungleich und lang.

Bombus jonellus Kirby.

Weibchen.

Von der Größe eines mittelgroßen *pratorum* und kleiner, nie die großen Exemplare dieser Art erreichend; nach Schmiedeknecht

16—20 mm, nach HOFFER 18—20 mm, nach SLADEN 15—17 mm, nach eigenen Messungen 14—19 mm lang. Als Zungenlänge fand ich 10—11 mm. Fühlerglieder gedrungener, sonst wie bei *pratorum*. Die Geißel ist 3,9 mm, nach SCHMIEDEKNECHT 4,5 mm, der Schaft 1,9 mm, nach SCHMIEDEKNECHT 2,5 mm lang. 3., 4. und 5. Fühlerglied 0,55, 0,34, 0,33 mm lang (s. Tab. 6, S. 446).

Kopf sehr kurz, breiter als lang, kleinster Wert des Index 100, Mittelwert 101,6, größter Wert 104. Auch die Wangen sehr kurz, viel breiter als lang, mittlerer Indexwert 110. Clypeus ebenfalls kurz, aber nicht so verkürzt wie die Wangen: mittlerer Index 103,8. In bezug auf die Skulptur sollen nur die für die Abgrenzung von *pratorum* wichtigen Merkmale beschrieben werden. Basis der Mandibeln dichter punktiert und mit weiterer Lateralausbuchtung. Mandibeln übrigens wie bei *pratorum* mit undeutlicher, breiter, schiefer Furche. Punktierung der Stirn vor den Ocellen sehr dicht. Der Hauptunterschied betrifft, abgesehen von den Kopfmaßen, die Skulptur des Hinterleibes. Während der Hinterleib von *B. pratorum* vom 1. Segment an bis zum letzten glänzend ist, ist er bei *jonellus* matt. Das fällt besonders stark beim 1. und 2. Segment auf. Der matte Glanz bei *jonellus* wird hervorgerufen durch eine sehr feine, chagrinartige, netzige Felderung, die sich besonders deutlich auf den vorderen Segmenten bemerkbar macht und bei *pratorum* nur angedeutet ist. 4. und 5. Segment in der Mitte meist nicht so weitläufig punktiert wie bei dieser Art, doch ist die Entfernung der Punkte starken, individuellen Schwankungen unterworfen. Furche des letzten dorsalen Halbsegments meist nur undeutlich; letztes ventrales Halbsegment nicht dachig, sondern flach und nicht gekielt. Behaarung dicht, gleichmäßiger, nicht so struppig wie bei *pratorum*.

Männchen.

Nach SCHMIEDEKNECHT und HOFFER 14—16 mm, nach SLADEN 12—14 mm lang, also verhältnismäßig groß. 3., 4. und 5. Fühlerglied 0,43, 0,33, 0,44 mm lang.

Kopf kurz, mittlerer Index 107 (s. Taf. 3 Fig. q), Wangen länger als breit, nicht so lang wie bei *pratorum*, mittlerer Index 89,3, Clypeusindex 104,5, also Clypeus breiter als lang. 3. Fühlerglied länger als das 4. Unterschiede in der Skulptur habe ich mit Ausnahme des Endsegments, das ventral schwach schwielig verdickt ist, nicht finden können. Genitalanhänge fast wie bei *pratorum*. Spatha glänzend, fein punktiert. Stipes außen neben der Kante in der Mitte gekerbt. MORAWITZ und HOFFER finden den inneren End-

winkel nicht, Schmiedeknecht deutlich vorspringend. Ich möchte mich hier Schmiedeknecht anschließen. Der Außenrand der Squama ist bei *pratorum* mehr gerundet, bei *jonellus* fast gerade, so daß sie bei letzterer beinahe dreieckig, bei der ersteren halboval erscheint, auf der Scheibe mit leichtem Eindruck. Die Lacinia ist am Ende abgestutzt und wenig ausgerandet, sie entsendet „am Innenwinkel einen kurzen, beinahe senkrechten Fortsatz" (Morawitz, p. 79), und überragt die Squama außen nur wenig.

Bombus pyrenaeus Pérez.

Weibchen.

Länge nach Pérez 18—20 mm, größer als *B. pratorum*, etwas kleiner als *B. alticola*, dem er äußerlich ähnlich ist. Leichter noch können bei oberflächlicher Betrachtung Verwechslungen mit *B. mendax* vorkommen. 3. Fühlerglied länger als das 4. Über die Länge der Zunge habe ich nichts gefunden. Fühlerglieder ziemlich gestreckt, 4. Fühlerglied wenig länger als breit, deutlich kürzer als das 5. 3., 4. und 5. Fühlerglied 0,59, 0,37, 0,42 mm lang (s. Tab. 6, S. 446).

Kopf etwas kürzer als bei *pratorum*, kleinster Wert des Index 94,5, Mittelwert 95,7, größter Wert 96,5. Wangen etwas länger als die von *pratorum*, mittlerer Index 96; schwach dachig, äußerer Raum bis zur Mitte der Scheibe deutlich furchig gestreift. Clypeus breiter als lang, mittlerer Index 107,8; stark gewölbt, stark glänzend, vor der Mitte des Vorderrandes erhöht und spärlich punktiert; die Vorderecken stark eingedrückt, mit sehr groben, fast zusammenfließenden Punkten besetzt. Die Punktierung wird nach hinten und den Seiten feiner, die Basis ist dicht und wieder grob punktiert. Oberlippe mit flacher, schmaler, etwas nach hinten erweiterter Grube wie bei *pratorum*; bei *alticola* ist sie breit, fast viereckig. Mandibeln ähnlich denen von *pratorum*; schiefe Furche undeutlich, breit und kurz; die Punktierung der Basalfläche sehr fein; Vorderrand neben der Außenecke flach ausgerandet, Begleitfurche schmal. Die Punktierung unmittelbar vor den seitlichen Ocellen dichter und weniger grob als bei *pratorum*, die kahle glänzende Stelle neben den Ocellen seitlich weit vor den Facettenaugen endend, bei *pratorum* sie erreichend oder fast erreichend. Hintertibien an dem distalen Ende der Außenfläche mit deutlicher netziger Struktur. Letztes Abdominalsegment dorsal, unmittelbar vor der Spitze, nicht wie bei *pratorum* tief grubig eingedrückt, sondern fast eben, eher etwas erhöht und ohne Kiel,

davor quer eingedrückt; Hinterrand gerundet, nicht wie bei *alticola* ausgerandet. Ventrales Endsegment dachig, im allgemeinen deutlich und lang gekielt. Dorsalsegmente matter als bei *pratorum*. Behaarung dünn und struppig.

Männchen.

Länge nach Pérez 11—12 mm, Fühler dünner und schlanker als bei *pratorum*; Geißelglieder nicht so plump, unten, etwa vom 3.—8. in der Mitte etwas eingedrückt. 3. Fühlerglied fast um die Hälfte länger als das 4. 3., 4. und 5. Fühlerglied 0,41, 0,29, 0,42 mm lang (s. Tab. 7, S. 447).

Kopf etwas länger als breit, mittlerer Index 102,5 (s. Taf. 3 Fig. r). Wangen länger als breit, mittlerer Index 87. Clypeus breiter als lang, mittlerer Index 107,4. Tibien der Hinterbeine außen fast flach, glänzend und kahl, fast ohne Haare; ventrales Endsegment schwach schwielig verdickt. Genitalanhänge: Ich folge hier hauptsächlich der Beschreibung von Pérez. Genitalanhänge denen des *B. pratorum* sehr ähnlich, aber Spatha auf der Scheibe glatt, Sagitten breiter, am Ansatz des sichelförmig gekrümmten Endes nicht verdünnt, die Sichel selbst nach außen weniger stark zurückgebogen. Lacinia unter der dreieckigen Squama noch weniger hervorragend als bei *pratorum*; Endrand der Lacinia ausgerandet; innere Ecke etwas hakenförmig gekrümmt, äußere fast rechtwinklig. Behaarung struppig.[1])

B. hypnorum L.

Weibchen.

Zu den größeren Formen gehörig; nach Radoskowski 22 mm, nach Schmiedeknecht und Hoffer 20—22 mm lang. Hiermit stimmen auch meine Beobachtungen überein. Zungenlänge 11—12 mm. Geißel nach Schmiedeknecht 5 mm, nach meinen Messungen im Mittel 4,4 mm, Schaft nach Schmiedeknecht 3 mm, nach meinen Messungen 2,2 mm lang. 3. Fühlerglied länger als das 4., kürzer als die beiden folgenden zusammen, das 4. deutlich länger als breit,

1) Die mir von Herrn Prof. O. Vogt zugesandten Weibchen und Männchen stammten aus dem Val Piora (Schweiz), die von Herrn Dr. Friese von ebendort und von Innsbruck. Zahlreiche Arbeiter und auffallenderweise nur 1 Männchen fing ich bei Madonna di Campiglio, besonders am Lago di Nambino in einer Höhe von etwa 1800 m, wo die Tiere mit dem ungemein ähnlich gefärbten *B. alticola* (Arbeiter und Männchen) zusammen an Thymus flogen.

etwas kürzer als das 5. 3., 4. und 5. Fühlerglied 0,63, 0,39, 0,44 mm lang (s. Tab. 6, S. 446).

Der Kopf soll nach den Autoren deutlich verlängert sein; ich habe schon oben auf das Irrtümliche dieser Auffassung hingewiesen. Diese falsche Annahme mag auch dazu geführt haben, daß FRIESE die Hummel in die Gruppe des *agrorum* gestellt hat, wohin sie aber auf keinen Fall gehört. Der Kopf ist vielmehr nur wenig länger als breit, im Mittel kürzer als der von *pratorum* und *pyrenaeus*; kleinster Indexwert 95, Mittelwert 97, größter Wert 100 (s. Taf. 4 Fig. 39). Wangen im Mittel so lang wie breit, mittlerer Index 101; außen grob punktiert, auf der Scheibe mehr furchig gestreift, innen deutlich vertieft. Clypeus gewölbt, deutlich breiter als lang, mittlerer Index 108,3; grob punktiert sind die abfallenden Seiten, die scharf eingedrückten Vorderecken und die Basis bis weit auf die Scheibe; aber auch die Mitte der Scheibe trägt noch spärliche, grobe Punkte, die mit feineren untermischt sind. Oberlippe mit tiefer, fast quadratischer, quergestellter Grube, die vorn durch eine gebogene, zuweilen sogar winklig gebrochene, seltener gerade Lamelle geschlossen wird. Die Mandibeln haben eine undeutliche, breite, flache, schiefe Furche; Basalfläche mit ziemlich dichter Punktierung, die gegen die Spitze und die Seiten spärlicher und hier durch gröbere ersetzt wird. Begleitfurche deutlich. Vorderrand neben dem Außenwinkel mit Lateralausbuchtung. Gesicht zwischen Facettenaugen und Clypeus tief aber ungleichmäßig punktiert; bei *pratorum* ist die Punktierung flacher, dichter und demgemäß verwaschener. Mesothorax und Abdomen glänzend, das Abdomen fast spiegelnd, besonders das 4. und 5. Segment, 1. Segment und die Basalhälfte des 2. dagegen matter. Punktierung vom 3. Segment an auf der Scheibe weitläufig, was am deutlichsten auf dem 5. Segment sichtbar wird. Dorsales Endsegment nur im Mittelteile des niedergedrückten Feldes kurz vor der Spitze glänzender, der übrige Teil matt chagriniert, die Seiten und der Hinterrand körnig punktiert; die Mitte mit feineren, haartragenden Punkten, nach der Seite zu mit erhöhten, haartragenden Punkten spärlich besetzt. Vor dem Ende ist das Segment quer seicht eingedrückt; die stark abfallenden Seiten stoßen vor der Spitze dachig, fast kielartig zusammen; eine mediane Furche ist zuweilen vorhanden. Letztes Ventralsegment nicht gekielt, oder, wenn ein Kiel angedeutet vorhanden, ist dieser von den Analhaaren verdeckt. Unterseite der Segmente dicht grob punktiert, daher matt. Metatarsen der Mittelbeine, wie bei allen Arten von *Prato-*

bombus, nicht dornig vorspringend. Netzige Skulptur am distalen Ende der Hintertibien deutlich. Behaarung rauh und struppig.

Männchen.

Verhältnismäßig klein; nach RADOSKOWSKI 12 mm, nach SCHMIEDEKNECHT 14—16 mm lang. Fühler schlanker als bei *pratorum*, denen von *pyrenaeus* ähnelnd. Fühlerglieder gerade; 3. Glied deutlich länger als das 4., beide ziemlich schlank. 3., 4. und 5. Fühlerglied 0,45, 0,33, 0,44 mm lang (s. Tab. 7, S. 447).

Kopf etwas breiter als lang, mittlerer Index 103 (s. Taf. 3 Fig. s). Wangen länger als breit, mittlerer Index 84. Clypeus dagegen sehr viel breiter als lang, mittlerer Index 111,7. *B. hypnorum* kommt im männlichen Geschlecht hierin *terrestris-lucorum* nahe. Wangen an der Außenkante grob, auf der Scheibe fein punktiert. Der gewölbte Clypeus mit Ausnahme der glatten Vorderecken auf der ganzen Fläche grob punktiert. Metatarsen hinten lang bewimpert. Hintere Tibien außen spiegelnd, mit haartragenden Punkten besetzt, mäßig gewölbt. Ventrales Endsegment an der Spitze stark schwielig verdickt, aber die schwielige Verdickung oralwärts allmählich verstreichend. Genitalanhänge denen des *pratorum* ähnlich. Ich folge im wesentlichen der Beschreibung von MORAWITZ. Die gespaltene Spatha glänzend, zuweilen seitlich furchig gestreift. Sagitta breit, unten mit Ausrandung und winzigem Zahn; vom Zahn bis zur sichelförmig gekrümmten Spitze unten seitlich mit breitem chitinösen Saume; vor dem sichelförmig gekrümmten Ende etwas verdünnt. Stipes außen in der Mitte zuweilen gekerbt, innen schwach ausgehöhlt; doch ist an der Basis diese Aushöhlung grubenartig vertieft; die Spitze schwach gerundet; die innere Ecke fast zahnartig vorspringend. Squama dreieckig, wenig breiter als lang; die Scheibe schwach eingedrückt; der Innenrand weniger tief ausgehöhlt als bei den vorhergehenden Arten von *Pratobombus*, die basale Ecke etwas gerundet vorspringend. Der gestutzte Endrand der die Squama wenig überragenden Lacinia etwas gebuchtet, die äußere Ecke spitz, die innere zahnförmig vortretend. Lacinia unten glänzend, spärlich punktiert, an der Basis und dem Innenrand lang behaart, außen und an der Spitze kurz bewimpert. Behaarung lang und struppig.

Bombus lapponicus Fabr.

Weibchen.

Nach Schmiedeknecht 20—25 mm lang; Hoffer behauptet, es gebe noch größere Exemplare. Sladen gibt abweichend 16—18 mm an. Über die Körperlänge dieser Hummel müssen, wie auch bei den anderen Hummeln, noch eingehendere Beobachtungen nach geographischen Gesichtspunkten gesammelt werden. Zunge nach Hoffer 12—13 mm lang. Fühlergeißel 3,9 mm, Schaft 2 mm lang. Sämtliche Geißelglieder gerade, gedrungen, das 3. Fühlerglied länger als das 4., kürzer als die beiden folgenden zusammen. 3., 4. und 5. Fühlerglied 0,55, 0,33, 0,40 mm lang (s. Tab. 6 S. 446 und Taf. 4 Fig. 13).

Kopf so breit wie lang, kleinster Index 100, mittlerer Index 100,5, größter Index 101. Wangen etwas breiter als lang; mittlerer Index 103; außen gröber, nach der Scheibe zu feiner punktiert, innen deutlich eingedrückt, mit spärlichen Punkten. Clypeus breiter als lang, mittlerer Index 107; gewölbt, dicht und unregelmäßig punktiert, die vorderen Seitenecken scharf eingedrückt und außerordentlich grob punktiert. Vorn in der Mitte ist der Clypeus nur auf einem sehr kleinen Bezirke fast punktlos. Oberlippe mit meist wenig tiefer gerundeter Grube versehen, die vorn von einer kurzen gebogenen bzw. winklig gebrochenen Lamelle begrenzt wird. Die schiefe Furche der Mandibeln ist meistens undeutlich vorhanden, kann aber auch fehlen. Begleitfurche breit und flach, Basalfläche außen sehr grob grubig punktiert, die Ausrandung am Vorderrande neben der Außenecke breit und flach. Hinterleib glänzend, in der Punktierung, soweit ich an den wenigen Exemplaren, die mir zur Verfügung standen, sehen konnte, nicht von *pratorum* abweichend. Letztes Dorsalsegment mit nach oben gerichteter, buckelförmiger Spitze, davor mit wenig vertiefter Grube. Scheibe in der Mitte glänzend, mit einfachen, haartragenden Punkten spärlich besetzt. Letztes Ventralsegment kurz vor dem Ende sehr undeutlich gekielt. Hintere Tibien außen auf der ganzen Fläche netzig, besonders am distalen Ende. Behaarung länger und gleichmäßiger als bei *pratorum*, wenigstens bei meinen Exemplaren aus den Alpen (Madonna di Campiglio, Bad Ratzes, Seis, Kohlern bei Bozen, Trafoi).

Männchen.

Nach Sladen 14—15 mm lang. 3. Fühlerglied fast um die

Hälfte länger als das 4. 3., 4. und 5. Fühlerglied 0,46, 0,33, 0,44 mm lang (s. Tab. 7, S. 447 und Taf. 4 Fig. 28).

Kopf breiter als lang, kleinster Index 102 (s. Taf. 3 Fig. t), mittlerer Index 104,4, größter Index 107. Wangen länger als breit, mittlerer Index 86,4, an der Außenfläche bis weit auf die Scheibe dicht und mäßig grob punktiert. Clypeus breiter als lang, mittlerer Index 106. Tibien der Hinterbeine glänzend, mit spärlichen, haartragenden Punkten besetzt, konvex, jedoch vor dem Hinterrande der Länge nach eingedrückt. Metatarsen am Hinterrande lang bewimpert, in der Mitte am breitesten, gegen die Basis zusammengezogen. Letztes Bauchsegment vor dem Hinterrande mit deutlich abgesetzter, kallöser Verdickung. Genitalanhänge wie bei *pratorum*; doch weichen sie in der Form der Squama ab. Bei *lapponicus* ist die Squama um die Hälfte breiter als lang, der Außenrand fast halbkreisförmig, der Innenrand in der Mitte schwach ausgebuchtet (Morawitz). Die Spatha soll nach Hoffer ziemlich schmal sein. Die Lacinia überragt kaum die Squama, ist am Ende ausgerandet; der innere Winkel hier mit leicht gekrümmtem, zahnartigem Fortsatz. Behaarung ziemlich lang und ungleich.

12. Untergattung. *Terrestribombus* Vogt.

Bombus terrestris L.

Weibchen.

Sehr große Form, etwa von der Größe des *lapidarius*; nach Radoskowski 18—23 mm, nach Hoffer und Schmiedeknecht 24 bis 28 mm lang, doch muß erwähnt werden, daß diese Forscher *lucorum* und *terrestris* artlich nicht trennen. Sladen, der die beiden gesondert behandelt, verzeichnet als Länge 20—22 mm. Ich selbst habe selten Exemplare gefunden, die länger als 24 mm waren; als Durchschnittslänge kann wohl 21 mm gelten. Die Zunge ist nach Hoffer äußerst kurz, meine Messungen ergeben 12 mm. Fühlerschaft nach Schmiedeknecht 3 mm, nach meinen Messungen an getrockneten Stücken 2,5 mm; Geißel nach Schmiedeknecht 5,5 mm, nach meinen Messungen 4,7 mm. 3. Fühlerglied (0,64 mm), länger als das 4. (0,42 mm), bedeutend kürzer als das 4. und 5. (0,90) zusammen; das 5. ist 0,48 mm lang (s. Tab. 6 S. 446).

Kopf etwas breiter als lang, kleinster Index 99,5, mittlerer Index 102,5, größter Index 105,2. Wangen viel breiter als lang,

Mittelwert des Index 110; ziemlich glänzend, außen grob, zuweilen furchig oder streifig, nach der Scheibe zu allmählich feiner punktiert; der mittlere Teil der Wangen etwas erhöht, innen eingedrückt. Clypeus außerordentlich breit, Mittelwert des Index 114,2, hoch und stark gewölbt, vor dem scharfen Vorderrande stark eingedrückt, überall dicht und grob punktiert außer auf dem mittleren Teil der Scheibe, wo spärlichere grobe Punkte mit feinen untermischt sind. Oberlippe mit breiter, aber mäßig tiefer schüsselförmiger Grube, die vorn durch eine gekrümmte Leiste geschlossen wird; die beiden seitlichen Buckel sind auf ihrer vorderen glänzenden Fläche grubig eingedrückt, so daß die Oberlippe 3 nebeneinander liegende Grübchen aufweist. Mandibeln breit und kräftig entwickelt; Basalfläche an der Basis und der Spitze dicht, in der Mitte spärlicher punktiert, manchmal hier fast punktlos; Nebenleiste nicht mit der Hauptleiste verbunden, Begleitfurche deutlich entwickelt, auf dem Grunde sehr fein punktiert; über die Ausbildung einer schiefen Furche habe ich bei den Autoren nichts finden können; sie ist vorhanden, wenn sie auch nicht bei allen Stücken gleich deutlich ausgebildet ist. Der Vorderrand der Mandibeln neben der Außenecke mit fast halbkreisförmiger Lateralausbuchtung. Mesothorax und Hinterleib glänzend, besonders der Hinterleib von der Spitzenhälfte des 2. Segments an wie poliert. Die Punktierung des 2. Segments ist an der Basis dichter, caudalwärts weitläufiger; besonders spärlich punktiert ist das 4. und 5. Segment; vor den Endsäumen derselben ist die Punktierung dichter, wodurch eine leichte Bindenzeichnung der weißen Endbehaarung hervorgerufen wird. Auch das 6. Segment auf der Mitte der Scheibe glänzend, mit wenigen, scharf eingestochenen, einfachen, haartragenden Punkten. Die Spitze ist etwas vorgezogen und abgerundet, davor schwach sattelförmig quer eingedrückt. Das letzte Ventralsegment flach, nicht dachig, ohne Kiel. Stachel nach Sladen stark gebogen, stärker als bei *lucorum*. Metatarsus der Hinterbeine mit gebogenem Hinterrande. Tibien der Hinterbeine außen glänzend, mit undeutlicher Netzstruktur. Behaarung kurz und gleichmäßig.

Männchen.

Von plumper Gestalt, den Arbeitern ähnlich. Nach Radoskowski sind sie 11—18 mm, nach Schmiedeknecht und Hoffer 16—20 mm, nach Sladen 14—16 mm lang, sind also vergleichsweise groß. Doch scheint die Länge sehr variabel zu sein, denn Schmiedeknecht berichtet von einem 12 mm langen, Hoffer von einem 22 mm langen Männchen. Möglicherweise ist das von Schmiedeknecht beobachtete

ein Männchen von *B. lucorum* gewesen. Die Fühler sind sehr kurz, 6,8 mm lang; die Fühlerglieder gerade, gegen das distale Ende schwach verdickt, das letzte Fühlerglied sehr kurz und kaum zusammengedrückt. 3. Fühlerglied (0,53 mm) fast $1^1/_2$mal so lang wie das 4., aber deutlich kürzer als das 4. und 5. zusammen. Das 4. ist 0,36, das 5. 0,49 mm lang (s. Tab. 7, S. 447).

Kopf sehr kurz, breiter als lang, kleinster Indexwert 105, mittlerer Indexwert 107,8, größter Indexwert 110,5. Wangen ungefähr so breit wie lang, mittlerer Index 98,6. Clypeus wesentlich breiter als lang, mittlerer Index 112,5, kaum länger als der des Weibchens. Wangen in der Mitte stark gewölbt, fast auf der ganzen Fläche dicht und grob punktiert; nach innen werden die Punkte spärlicher. Clypeus gleichmäßig dicht und grob punktiert, nur an dem äußersten Teil der Vorderecken unpunktiert. Auch die Oberlippe ist stark und dicht punktiert. Tibien der Hinterbeine ohne Haare auf der Außenfläche, deutlich ausgehöhlt und so den Körbchen gleichend (etwa wie bei *Hortobombus*), vor dem distalen Ende mit querer krummer Furche, glänzend, doch mit deutlicher netziger Skulptur, welche sich auch auf die der Länge nach stark ausgehöhlten Metatarsen der Hinterbeine fortsetzt. Metatarsen am proximalen Ende stark zusammengezogen, Hinterrand stark gebogen und kurz behaart. Letztes Bauchsegment matt, fein chagriniert, mit spärlichen flachen Punkten besetzt und mit „breit umgebogenem Rande" (Hoffer), der hier häufig in der Mitte wulstförmig verdickt ist; vor dem umgebogenen Rande eine seichte, halbkreisförmige oder kreisförmige Grube. Genitalanhänge: Spatha am Grunde mit breitem, in der Mitte etwas zusammengezogenem, an der Basis schwach gekieltem Schilde, gegen die gespaltene Spitze sich verjüngend. Sagitten plump, leicht gebogen, von der Seite gesehen sehr breit, fast „bandförmig". Nach Schmiedeknecht hat die Sagitta am Unterrande einen tiefen Ausschnitt. Morawitz dagegen schreibt, daß bei zahlreichen von ihm angefertigten Präparaten nicht die Spur einer Ausrandung vorhanden gewesen sei. Ich muß auf Grund eigener Präparate Schmiedeknecht zustimmen: der Unterrand der Sagitten hat in der Mitte eine große halbkreisförmige Ausrandung, deren vordere Ecke keinen Zahn bildet; dahinter gegen die Spitze eine zweite Ausrandung. Der obere Rand der Sagitta ist fast gerade, das Ende umgekrümmt, schwach gebuchtet und gezähnelt; der Endrand endigt unten mit ziemlich spitzem, oben mit abgerundetem Zahn. Der umgewendete Teil ist innen konkav, außen konvex; vor diesem kon-

vexen Teil befindet sich außen eine tiefe Grube. Der Stipes ist sehr lang, von oben gesehen spitz, von außen betrachtet breit und am distalen Ende ziemlich schräg abgestutzt; davor von der Mitte gegen die Spitze schwach eingedrückt. Er ist innen kaum ausgehöhlt, außen in der Mitte meist mit kurzer Furche versehen. Squama viel breiter als lang, wenig über den Stipes hervorragend, entsendet innen einen beilförmigen Anhang, der am Grunde gekielt ist und nach unten einen schmalen, dünnen, sichelförmig gekrümmten Fortsatz hat. Lacinia kaum über die Squama vorragend, mit nach innen gerichtetem, hakenförmig gekrümmtem Fortsatz (s. Taf. 7 Fig. t).

Bombus lucorum L.

Weibchen.

Kleiner als die vorige Art, nach SLADEN 19—20 mm lang. Häufig sah ich jedoch Frühlingsweibchen, die kleiner waren. Die Varietät *magnus* VOGT dagegen, die im Norden von Schottland und auf den Orkney-Inseln vorkommt, ist so groß wie *terrestris*. Sehr große Weibchen finden sich gelegentlich auch bei uns. Zunge etwa so lang wie bei *terrestris*. Fühlergeißel 4,5 mm, Schaft 2,5 mm lang. 3., 4. und 5. Fühlerglied 0,58, 0,40, 0,46 mm lang (s. Tab. 6 S. 446 und Taf. 4 Fig. 14).

Kopf sehr kurz, noch kürzer als bei der vorigen Art, kleinster Indexwert 105, mittlerer Indexwert 106, größter Indexwert 108. Wangen im Mittel ebenfalls etwas kürzer, Index 113. Index des Clypeus 115,6. Also ist der Kopf in allen seinen Teilen noch etwas gedrungener als der von *terrestris*. Skulpturunterschiede zwischen den beiden Arten habe ich nicht gefunden. SLADEN behauptet, daß der Stachel bei *lucorum* gerader als bei *terrestris* ist, jedoch ist der Unterschied sehr unbedeutend.

Männchen.

Nach SLADEN 14—16 mm lang, kurz und gedrungen.

Kopf kurz, mittlerer Index 108,6. Wangen so lang wie breit, mittlerer Index 99. Clypeus sehr breit, mittlerer Index 112,2 (s. Taf. 3 Fig. w). In allen plastischen Merkmalen *B. terrestris* gleichend, nur das letzte Abdominalsegment nicht so deutlich grubig vertieft. Auch die Genitalien wie bei *terrestris*. SLADEN gibt an, daß die Squama von *lucorum* einen breiteren Fortsatz hat. Ich finde diesen Unterschied nicht durchgreifend. Haare länger und weniger gleichmäßig als bei *terrestris*.

B. lucorum erscheint zeitiger im Frühjahr und hat nicht so volkreiche Nester wie *terrestris*. Weibchen von *B. terrestris* dringen nach SLADEN's Untersuchungen zuweilen in die Nester von *lucorum* ein, indem sie die alte *lucorum*-Königin töten. Werden also in Nestern gleichzeitig Stücke von *terrestris* und *lucorum* gefunden, so ist das kein Beweis für eine Bastardierung der beiden Formen. Allen Mitteilungen über Zwischenformen zwischen *terrestris* und *lucorum* möchte ich starke Zweifel entgegensetzen.

13. Untergattung. *Mastrucatobombus.*

Bombus mastrucatus GERST.

Weibchen.

Zu den größten Formen gehörig; nach GERSTAECKER 20—21 mm, nach RADOSKOWSKI 18 mm, nach SCHMIEDEKNECHT 24—26 mm, nach HOFFER 20—24 mm lang. Es ist nicht ausgeschlossen, daß die Tiere in ihrer Größe lokal stark variieren. Eigene Messungen der Zunge liegen mir nicht vor. HOFFER hält sie für 14 mm lang. Fühler kurz, nur 6,3 mm lang, 3. Fühlerglied $1^1/_2$mal so lang wie das 4., kürzer als das 4. und 5. zusammen. 3., 4. und 5. Fühlerglied 0,62, 0,38, 0,42 mm lang. Die übrigen Geißelglieder sind sämtlich sehr kurz (s. Tab. 6, S. 446 und Taf. 4 Fig. 15).

Kopf breiter als lang, kleinster Index 102, mittlerer Index 103, größter Index 104. Wangen außerordentlich kurz, viel breiter als lang, mittlerer Index 120; *mastrucatus* hat also von allen untersuchten Formen die kürzesten Wangen. Sie sind in der Mitte stark gewölbt, innen etwas eingedrückt und hier spärlich punktiert, außen dicht und grob, nach der Mitte feiner und hier meist schwach furchig punktiert. Clypeus ganz besonders breit; *mastrucatus* hat auch von allen Formen den breitesten Clypeus: mittlerer Indexwert 135(!). Der Clypeus ist hinten stark gewölbt, nach den Seiten flach abfallend, vor dem Vorderrande der ganzen Breite nach tief eingedrückt, vor dem Vorderrande grob, auf der Scheibe weniger grob, aber dicht und unregelmäßig punktiert; die abfallenden Seiten zeigen besonders dichte, fast zusammenfließende Punktierung. Oberlippe mit tiefer, sehr breiter Grube, die nach der Basis erweitert ist und vorn von einem geraden oder schwachbogigen, wulstig verdickten Rande geschlossen ist, der oft bis auf die seitlichen Buckel hinübergreift. Die Mandibeln (Fig. H, S. 362) dieser Art weichen von denen der übrigen

Arten zwar stark ab, lassen aber immer noch den der Gattung eigenen Typ erkennen. Sie sind breit und plump gebaut und stark nach innen gekrümmt. Die sehr schlanke, vorn zugespitzte Basalfläche ist in der Mitte und gegen die Spitze fein punktiert, hier und an der Basis mit eingemischten gröberen Punkten, gegen die Kante mit grubenförmigen Vertiefungen versehen; schiefe Furche nicht vorhanden, Nebenfurche lang und tief, Nebenleiste stark gekrümmt, Hauptleiste schwach S-förmig gebogen; Raum neben der Hauptleiste nach innen stark verbreitert; Vorderrand mit 6 Zähnen. Die beiden inneren Zähne sind einander genähert und ziemlich gleichartig geformt, am Ende gerundet, der 3. Zahn mit innerer, längerer Kante; die beiden folgenden Zähne, welche bei den übrigen Arten dem geraden Rande entsprechen, sind nur durch eine seichte Ausbuchtung voneinander getrennt. Dann folgt die tiefe, fast halbkreisförmige Lateralausbuchtung, die außen von dem 6. ziemlich scharf zugespitzten Zahn begrenzt wird. Die Mandibeln von *B. mastrucatus* sind, wie oben schon bemerkt, als spezielle Anpassung anzusehen. Ihre eigenartige Form steht vielleicht in Zusammenhang mit dem Instinkt, die Blüten von außen anzubeißen, um zum Honig zu gelangen. Oberhalb Engelberg in der Schweiz sah ich Bestände von Aconitum lycoctomum, deren Blüten schon von weitem braun aussahen, weil sie von dieser Hummel angebissen und mißfarben geworden waren. Mesothorax glänzend, weil ziemlich weitläufig punktiert. 1. und 2. Hinterleibssegment matt, 3.—5. glänzend, spärlicher punktiert als die vorderen, besonders weitläufig punktiert das 4. und 5. Segment; die hinteren Segmente vor den Endsäumen dichter punktiert; Endsegment matt, fein chagriniert, mit Punkten, die nach den Seiten gröber und dichter werden; vor dem gerundeten Hinterrand sattelförmig eingedrückt. Das letzte Ventralsegment nicht dachig, ohne Kiel. Die Metatarsen der Mittelbeine sind, was früheren Beobachtern entgangen zu sein scheint, am Endrande tief winklig ausgeschnitten, daher sind die hinteren Ecken fast breitdornig vorragend. Aber von einem eigentlichen Zahn, wie bei der Sektion *Odontobombus*, kann nicht gesprochen werden. Metatarsen der Hinterbeine mit gebogenem Endrande, kurz vor der Basis am breitesten, Außenfläche deutlich netzig. Tibien der Hinterbeine glänzend, nur an der Spitze mit meist undeutlicher Netzskulptur. Behaarung sehr lang und struppig.

Männchen.

Nach Radoskowski 13—16 mm, nach Hoffer 13—18 mm lang,

Tabelle 6.
Länge der Fühlerglieder der Weibchen.
(Maße in mm.)

Bombus	3.	4.	5.	3./4.	4./5.	3./5.	$\frac{3.}{4.+5.}$
gerstaeckeri	0,80	0,35	0,41	2,29	0,85	1,95	1,05
hortorum	0,72	0,36	0,41	2,00	0,88	1,75	0,94
ruderatus	0,74	0,34	0,42	2,18	0,81	1,76	0,97
argillaceus	0,79	0,38	0,45	2,08	0,84	1,75	0,95
pomorum	0,62	0,32	0,40	1,94	0,80	1,55	0,86
elegans	0,62	0,32	0,40	1,94	0.80	1,55	0,86
subterraneus	0,68	0,36	0,42	1,89	0,86	1,62	0,87
distinguendus	0,70	0,36	0,44	1,95	0,82	1,59	0,88
fragrans	0,81	0,42	0,50	1,93	0,84	1,62	0,88
mucidus	0,56	0,29	0,34	1,93	0,85	1,65	0,89
agrorum	0,47	0,30	0,37	1,57	0,81	1,27	0,70
pascuorum	0,53	0,34	0,39	1,56	0,87	1,36	0,75
solstitialis	0,56	0,31	0,36	1,80	0.86	1,56	0,84
muscorum	0,59	0,31	0,36	1,90	0,86	1,64	0,88
laesus	0,54	0,31	0,35	1,74	0,89	1,54	0,82
ruderarius	0,57	0 27	0,34	2,11	0,79	1,68	0,93
silvarum	0,52	0,27	0,36	1,92	0,75	1,44	0,83
equestris	0,59	0,30	0,40	1,97	0,75	1,47	0,84
alpinus	0,55?	0,33?	0,40?	1,67?	0,83?	1,37?	0,75?
mendax	0,80	0,29	0,34	2,76	0,85	2,36	1,27
confusus	0,65	0,28	0,29	2,32	0.97	2,24	1,14
lapidarius	0,69	0,41	0,47	1,69	0,87	1,47	0,78
alticola	0,64	0,36	0,42	1,78	0,86	1,52	0,82
cullumanus	—	—	—	—	—	—	—
silantjewi	0,51	0,29	0,32	1,76	0,91	1,59	0,84
soröensis	0,54	0.33	0,39	1,64	0,85	1,37	0,75
pratorum	0,52	0,32	0,37	1,62	0,87	1,40	0,75
jonellus	0,55	0,34	0,38	1,62	0,90	1,45	0,76
pyrenaeus	0,59	0,37	0,42	1.59	0,88	1,40	0,75
hypnorum	0,63	0,39	0,44	1,62	0,89	1,43	0,76
lapponicus	0,55	0,33	0.40	1,67	0,83	1,37	0,75
terrestris	0.64	0,42	0,48	1,52	0,88	1,33	0,71
lucorum	0,58	0,40	0,46	1,45	0,87	1,26	0,68
mastrucatus	0,62	0,38	0,42	1,63	0,91	1,47	0,78

also sehr groß, von plumpem Körperbau. Fühler ziemlich schlank, relativ länger als bei *lapidarius*, fast 7 mm lang, Fühlerglieder gerade, 3. Fühlerglied fast $1^1/_2$mal so lang wie das 4., wenig länger als das 5., also keineswegs, wie Hoffer schreibt, fast so lang wie das 4. und 5. zusammen, sondern bedeutend kürzer (s. Tab. 7, S. 447 und Taf. 4 Fig. 30).

Kopf sehr kurz, mittlerer Index 104,4 (s. Taf. 3 Fig. u). Wangen so breit wie lang, mittlerer Index 99,8, bis weit auf die Scheibe radial

Tabelle 7.

Länge der Fühlerglieder der Männchen.

(Maße in mm.)

Bombus	3.	4.	5.	3./4.	4./5.	3./5.	$\frac{3.}{4. + 5.}$
gerstaeckeri	0,60	0,45	0,56	1,33	0,80	1,07	0,59
hortorum	0,61	0,36	0,56	1,70	0,64	1,09	0,66
ruderatus	0,60	0,39	0,58	1,54	0,67	1,03	0,62
argillaceus	0,55	0,36	0,55	1,53	0,66	1,00	0,60
pomorum	0,44	0,32	0,53	1,38	0,60	0,83	0,52
elegans	0,41	0,29	0,48	1,41	0,60	0,85	0,53
subterraneus	0,51	0,37	0,52	1,38	0,71	0,98	0,57
distinguendus	0,52	0,38	0,56	1,37	0,68	0,93	0,55
fragrans	0,52	0,36	0,55	1,44	0,66	0,95	0,57
mucidus	0,40	0 28	0,44	1,43	0,64	0,91	0,56
agrorum	0,37	0,33	0,46	1,12	0,72	0,81	0,47
solstitialis	0,38	0,32	0,50	1,19	0,64	0,76	0,46
muscorum	0,39	0,31	0,52	1,25	0,60	0,75	0,47
laesus	0,46	0,54	0,64	0,85	0,84	0,72	0,39
ruderarius	0,42	0,31	0,50	1,35	0,62	0,84	0,52
silvarum	0,35	0,30	0,51	1,17	0,59	0,69	0,43
equestris	0,41	0,29	0,52	1,41	0,56	0,79	0,51
alpinus	—	—	—	—	—	—	—
mendax	0,78	0,31	0,43	2,51	0,72	1,81	1,05
confusus	0,45	0,27	0,31	1,67	0,87	1,45	0,78
lapidarius	0,43	0,28	0,40	1,54	0,70	1,07	0,63
alticola	0,42	0,29	0,37	1,45	0,78	1,08	0,64
cullumanus	0,44	0,37	0,53	1,19	0,70	0,83	0,49
silantjewi	0,47	0,40	0,55	1,17	0,73	0,85	0,47
soröensis	0,35	0,34	0,54	1,03	0,63	0,65	0,40
pratorum	0,44	0,36	0,48	1,22	0,75	0,92	0,52
jonellus	0,43	0,33	0,44	1,30	0,75	0,98	0,56
pyrenaeus	0,41	0,29	0,42	1,41	0,69	0,98	0,58
hypnorum	0,45	0,33	0,44	1,36	0,75	1,02	0,58
lapponicus	0,46	0,33	0,44	1,39	0,75	1,05	0,60
terrestris	0,53	0,36	0,49	1,47	0,73	1,08	0,62
lucorum	0,50	0,37	0,49	1,35	0,76	1,02	0,58
mastrucatus	0,51	0,36	0,45	1,42	0,80	1,13	0,63

furchig. Clypeus, verglichen mit denen der Weibchen, bei weitem nicht so breit, aber immerhin viel breiter als lang, mittlerer Index 121,2, mit Ausnahme der Vorderecken überall dicht punktiert, kurz vor der Mitte des Vorderrandes mit kleinerem punktlosen Felde. Mandibeln 3zähnig, der äußere Zahn ist der längste, der innere der kürzeste, der mittlere ist stumpfdreieckig. Letztes Ventralsegment ohne wulstige Verdickung am Endrand. Metatarsus der Hinterbeine hinten lang bewimpert, ebenso die glänzenden Hintertibien; die basalwärts gewölbte, gegen die Spitze flache Außenfläche ist auf

der Basalhalfte und nahe dem Hinterrande auf der Endhälfte mit spärlichen, haartragenden Punkten besetzt. Genitalanhänge: In der Beschreibung schließe ich mich hier mit einigen Änderungen Morawitz an. Die Spatha ist von mäßig breitem gekielten Grunde gegen die gespaltene Spitze verjüngt, auf der Fläche matt, netzig gefeldert. Die Sagitten erscheinen von außen gesehen breit, sind unten tief ausgerandet, an der Spitze wie bei *pratorum* sichelförmig nach unten und innen gebogen. Stipes innen bis etwas über die Mitte sehr tief ausgehöhlt und ähnlich wie bei *hypnorum* in der Mitte grubenartig vertieft; außen ist die Aushöhlung scharf gerandet. Die Squama ist etwas breiter als lang, dreieckig; der Außenrand gerundet; die Scheibe flach eingedrückt. Am Innenrand befindet sich vorn ein nach hinten gerichteter, schräg abgestutzter Fortsatz, ähnlich der Lamelle, wie sie bei *lapidarius* vorkommt. Die Lacinia überragt die Squama etwa um deren Länge und zeigt parallele Seitenränder. Der Endrand ist schwach ausgebuchtet und springt außen und innen spitz vor. Unten ist die Lacinia matt, am Grunde lang, am Innenrande sehr dicht, am Außenrande dünn und kürzer behaart (s. Taf. 6 Fig. q). Behaarung wie bei den Weibchen lang und struppig.

Bestimmungstabelle der Weibchen.

1. Metatarsus der Mittelbeine am äußeren Endwinkel mit Dorn. Kopf verlängert. Kopfindex 78—95 [1]) Sektion *Odontobombus* 2

   Metatarsus der Mittelbeine am äußeren Endwinkel ohne Dorn, wenn dornartig vorgezogen, Mandibeln sechszähnig, Kopf meist kurz. Kopfindex 92—108 (*mendax* 87—90) Sektion *Anodontobombus* 18

2. Kopf, Wangen, Clypeus stark bzw. sehr stark verlängert, Kopfindex 77—88. Meist größere Arten 3

   Kopf nicht so stark verlängert, Index = 87—95. Meist kleinere Arten 8

3. Letztes Dorsalsegment vor der Spitze sattelförmig eingedrückt, vor der Spitze aufgebogen. 3. Fühlerglied so lang oder fast so lang wie die beiden folgenden zusammen. Große Arten *Hortobombus* Vogt 4

---

1) D. h. $\frac{\text{Breite}}{\text{Länge}}$ des Kopfes · 100.

Letztes Dorsalsegment löffelförmig gehöhlt, mit scharfem Rande. 3. Fühlerglied deutlich kürzer als die beiden folgenden zusammen. Arten von mittlerer Länge *Pomobombus* Vogt 7

4. Clypeus mitten auf der Scheibe in weiter Ausdehnung punktlos oder fast punktlos. Körperbehaarung ziemlich struppig 5
Clypeus bis in die Mitte der Scheibe oder fast in die Mitte der Scheibe ziemlich grob und dicht punktiert. Körperbehaarung gleichmäßig 6

5. Ocellen in fast gerader Linie stehend. Thorax hell gelbbraun, 1. Dorsalsegment mehr oder weniger gelblich (die im frischen Zustande grünlich-goldgelbe Färbung wird bald schmutzig gelbbraun), 2. und 3. Segment schwarz, Endsegmente schmutzig weiß. Färbung wenig variabel *B. gerstaeckeri* Mor.
Ocellen in deutlich stumpfem Winkel stehend. Färbung im allgemeinen schwarz; Collare[1]), Scutellum (mit sichelförmiger gelber Behaarung), 1. Segment und Basis des 2. Segments in der Mitte goldgelb, letzte Abdominalsegmente weiß *B. hortorum* L.
Es gibt in Mittel-Europa Varianten, bei denen das Gelb teilweise oder ganz durch Schwarz verdrängt wird: *var. nigricans* Schmiedekn.

6. Flügel schwach getrübt. Färbung schwarz, das vorn scharf begrenzte Scutellum, das Collare, Segment 1 und Basis des Segments 2 in der Mitte goldgelb, letzte Abdominalsegmente weiß *B. ruderatus* Fabr.
Abgesehen von nebensächlicheren Varianten erwähne ich hier den auf Süd-England beschränkten, ganz schwarzen *B. fidens* Harris.
Flügel stark getrübt. Thorax mit scharf begrenzter, schwarzer Mittelbinde. Hinterleib meist ganz schwarz *B. argillaceus* Scop.

7. Färbung schwarz, 3.—6. Abdominalsegment rot *B. pomorum* Panz.
var. nigromaculatus Schmiedekn., 3. Segment in der Mitte mit schwarzem Fleck, sonst wie die Stamm-

1) Ich halte es nicht für richtig, hier vom Prothorax zu sprechen, denn die Gelbfärbung ist durchaus nicht immer nur auf diesen beschränkt. Deshalb nehme ich die neutrale Bezeichnung von Friese u. v. Wagner an.

form. Gelegentlich kommen Varianten mit mehr oder weniger ausgedehnter gelblicher Bindenfärbung vor.

Färbung mit Ausnahme einer schwarzen Mesothoracalbinde hellgrau-olivfarben (chamoisfarben), Abdominalsegmente dorsal oft mit einem Stich ins Rötliche *B. elegans* SEIDL

8. Oberlippe mit ungewöhnlich tiefer und breiter Grube. Clypeus sehr breit. Letztes Abdominalsegment ventral deutlich gekielt. Dorn des Metatarsus kurz, nur wenig vorragend oder ganz zwischen den umgebenden Haaren versteckt. Größere Arten *Subterraneobombus* VOGT 9

Oberlippe mit bedeutend flacherer Grube. Clypeus meist verlängert. Letztes Abdominalsegment ventral weniger deutlich gekielt. Dorn stark entwickelt. Meist kleinere Arten *Agrobombus* VOGT 11

9. Flügel stark violettbraun getrübt. Dorn ganz unter die umgebenden Borsten versenkt. Sehr große Art, über 3 cm lang. Bis auf die schwarze Mesothoraxbinde ockergelb. Sehr konstant gefärbt *B. fragrans* PALLAS

Flügel kaum getrübt, Dorn etwas zwischen den umgebenden Borsten hervorragend 10

10. Behaarung dicht, olivgelb mit schwarzer Mesothoracalbinde, in der Färbung also dem *B. fragrans* ähnelnd *B. distinguendus* MOR.

Behaarung schütter, schwarz; Collare gelb, Scutellum mit einzelnen gelben Haaren, Segmente 1—4 am Ende braun gefranst, Segment 5—6 braun *B. subterraneus* L.

1) *var. latreillellus* K., schwarz; Collare und Scutellum gelblich, 1.—3. Rückensegment schwarz mit gelbgefransten Endrändern, Segment 4—6 weiß

2) *var. borealis* SCHMIEDEKN., schwarz; Collare, Schildchen und alle Hinterleibssegmente braun behaart.

11. Die ersten beiden Rückensegmente glänzend, wie lackiert. Dorn des Metatarsus sehr stark entwickelt. 3. Fühlerglied beinahe doppelt so lang wie das 5. Letztes Bauchsegment ohne Kiel. Körperbehaarung dünn, graugelblich, Mesothorax und die beiden ersten Abdominalsegmente bis auf seitliche weißgelbe Haarbüschel schwarz *B. mucidus* GERST.

1) *var. atratus* FRIESE, wie die Stammform, aber Schildchen und Segment 1 schwarz behaart

2) *var. bicinctus* Friese, wie die Stammform, aber Scutellum und Segment 1 gelblich bandiert

3) *var. mollis* Pérez wie Var. 2, aber Abdomen ohne Schwarz, ganz gelblich behaart.

Die ersten beiden Rückensegmente nicht wie lackiert glänzend. Dorn des Metatarsus im allgemeinen kürzer, auch das 3. Fühlerglied verglichen mit dem 5. in der Regel nicht so stark verlängert 12

12. Abschlußlamelle der Oberlippe am Vorderrande wulstig verdickt. 3. Fühlerglied doppelt so lang wie das 4., fast doppelt so lang wie das 5. Färbung schwarz, 4.—6. Abdominalsegment rot. Färbung ziemlich konstant, in manchen Gegenden jedoch Prothorax und 1. und 2. Hinterleibssegment mit mehr oder weniger gelben Haaren versehen (Alfken, Die Bienenfauna Bremens, in: Abh. nat. Ver. Bremen, Vol. 22, Bremen 1913). Corbiculahaare rot *B. ruderarius* Müller

Abschlußlamelle der Oberlippe nicht wulstig verdickt, 3. Fühlerglied kürzer 13

13. Clypeus flach, spärlich punktiert. Die Eindrücke der Vorderecken weit nach innen und hinten ausgedehnt. Färbung graugelb; eine verwaschene Mesothoracalbinde und nur sehr selten fehlende Cilien an der Basis des 3.—5. Segments schwarz *B. equestris* F.

Die Varietät *monochromus* Friese u. v. Wagner mit vollkommen gleichmäßig gelblich-grauer Behaarung gehört wahrscheinlich hierher.

Clypeus gewölbt, dicht punktiert, die Eindrücke der Vorderecken von normaler Größe 14

14. Oberlippe mit tiefer, querer Grube. Kiel des ventralen Bauchsegments wie bei *B. arenicola* meist auf einen knopfartigen Höcker reduziert. Färbung graugelb, so vorwiegend der Kopf, Prothorax, Metathorax, 1. und 2. Abdominalsegment; schwarz ist die Mesothoraxbinde und das 3. Abdominalsegment; die roten Endsegmente haben blaß gelbliche Endbinden *B. silvarum* L.

Variiert in Mittel-Europa nur wenig, so kann das Grau mehr oder weniger in Gelb abgewandelt und das Gelb des 2. Segments mehr oder weniger durch Schwarz ersetzt werden.

Oberlippe nicht so, Grube entweder gegen die Basis oder gegen die Spitze erweitert 15

15. Grube der Oberlippe gegen die Basis erweitert 16
Grube gegen die Spitze erweitert 17

16. Behaarung des Mesothorax kurz, sehr dicht, wie geschoren. Die meisten Haare zeigen die gleiche Länge, nur wenige überragen die Durchschnittslänge, noch wenigere bleiben darunter (Vogt, in lit.). Thorax dorsal stets ohne schwarze Haare. Wangen wenig verlängert. Clypeus so breit wie lang. Abschlußleiste der Oberlippe meist gebogen. Neben dem dreieckigen Raum stehen am Metathorax zahlreiche, längere, steife, schwarze Borsten. Färbung rötlich-gelb, Thoraxscheibe schön dottergelb. Variabilität gering, wenigstens in Mitteleuropa *B. muscorum* Fabr.

Behaarung des Mesothorax dürftig und ungleichmäßig. Die Haare von ungleicher Länge, jede Längenabstufung gleich zahlreich vertreten (Vogt, in lit.). Auch bei den hellsten Formen zeigt der vordere Teil des Thorax gewöhnlich, aber nicht immer [1]), besonders seitlich, vereinzelte schwarze Haare. Clypeus und Wangen verlängert. Abschlußleiste der Oberlippe meist linear. Neben dem dreieckigen Raum des Metathorax stehen spärliche, etwas angedunkelte Haare. In zweifelhaften Fällen, wo das Haarkleid stark abgenutzt ist, muß die Punktierung des Abdomens untersucht werden (s. S. 394). Färbung rötlich-gelb, die Thoraxscheibe nicht so lebhaft gefärbt wie bei *B. muscorum*
B. solstitialis Panz.

Sehr variabel, nur die wichtigsten Varietäten sollen hier folgen:

1) *var. staudingeri* D. T., Thorax mehr braunrot mit peripheren schwarzen Haaren

2) *var. sordidus* Friese u. v. Wagner, Thorax brauner, mit zahlreicheren schwarzen Haaren. 2. Segment gelbbraun und 3. Segment mit einem Stich ins Bräunliche.

3) *var. notomelas* Kriechb., Thorax mit einem Diskus schwarzer und schwarzbrauner Haare

4) *var. helferanus* Seidl (= *fuliginosus* Fr. u. v. W.),

---

1) *var. quasimuscorum* Vogt.

dunkelbraune Thoraxhaare oral und caudal durch helle ersetzt, die oralen mit vielen schwarzen durchsetzt (Vogt)

5) *var. aurantiacus* D. T. (= *ferrugineus* Fr. u. v. W.), Thoraxseite, Gesicht und 3.—5. Segment seitlich schwarz, sonst hauptsächlich rostfarben

6) *var. fuscus* Fr. u. v. W., fuchsrot, aber mit zahlreichen schwarzen Haaren auf dem Thorax, an der Thoraxseite und auf der Unterseite. Corbiculahaare teilweise schwarz (Vogt)

7) *var. thuringiacus* Fr. u. v. W., ähnlich wie *notomelas*, aber Hinterleib viel dunkler gefärbt

8) *var. tristis* Seidl., fast ganz schwarz, nur das Hinterleibsende bräunlich-schwarz.

Näheres siehe bei Vogt (1. Teil, p. 35 ff.).

17. Letztes Hinterleibssegment ventral mit deutlichem Kiel. Wangen und Clypeus deutlich verlängert. Körperbehaarung struppig. Scheitel, Thorax, 4.—6. Hinterleibssegment rot behaart, 1.—3. Segment und die Unterseite mit Ausnahme eingemischter heller Haare schwarz behaart (Fabricius, Systema Piezatorum, 1804, p. 348). Trochanter des mittleren Beinpaares unten rostrot befilzt
B. agrorum Fabr.

Sehr variabel:

1) *var. fasciatus* Scop. (= typus Fr. u. v. W.), Kopf und Thorax rötlich-gelb, Abdomen mehr graugelb, Basis der Segmente dunkelgrau. In Deutschland wohl fast überall häufiger als die Stammform (s. auch Alfken, Bienenfauna Bremens, p. 128)

2) *var. tricuspis* Schmiedekn., Thorax mit mehr oder weniger deutlichem dunkelgefärbten dreieckigen Fleck

3) *var. mniorum* F., fast ganz schwarz

4) *var. floralis* Kirby (?), Hinterleib fast ganz hellgelblich

5) *B. agrorum*, Rasse *pascuorum* Scop., in den typischen Exemplaren fast ganz fuchsrot behaart.

Letztes Hinterleibssegment ventral ohne Kiel, Wange und Clypeus wenig verlängert, Behaarung kurz und gleichmäßig. Färbung gelblich, Mesonotum oben orangerot be-

haart, letztes Abdominalsegment schwarz. Trochanter des mittleren Beinpaares unten schwarz befilzt
B. laesus MOR.

Variiert wenig: *var. mocsaryi* KRIECHB., Mesonotum mit braunschwärzlicher Scheibe.

18. Oberkiefer mit 6 Zähnen, ohne geraden Rand. Färbung schwarz; nur die letzten 3 Hinterleibssegmente und die caudale Hälfte des 3. sind rot behaart
B. mastrucatus GERST.

Variabilität in Mittel-Europa gering, mitunter der Prothorax und das 1. Segment mit hellen Haaren.

Oberkiefer mit 2 bzw. 3 Zähnen und geradem Rande. Ein 3. Zahn ist vorhanden und bildet die Ecke des Außenrandes, wenn daneben der gerade Rand ausgebuchtet ist 19

19. Oberlippe mit 3 nebeneinander liegenden Grübchen, von denen die beiden äußeren in die Buckel der Oberlippe eingesenkt erscheinen *B. terrestris* L.
und *B. lucorum* L.

B. terrestris ist die größere Form; sein Gelb auf dem Prothorax und dem 2. Segment ist bräunlich, das von *lucorum* weißlich. Sehr selten ist die *var. soröensioides* HOFF. des *lucorum* ohne Gelb, häufig dagegen die *var. cryptarum* FABR. des *terrestris*, bei der das Gelb mehr oder weniger durch Schwarz verdrängt ist. Bei *lucorum* soll das 2. Segment mitunter rein weiß sein (*var. autumnalis* FABR.). Ich habe frische Exemplare mit dieser Färbung nie angetroffen. Wie bei *terrestris* kommen auch bei *lucorum* dunkle Färbungen vor: *var. lucocryptarum* BALL.

Oberlippe nicht so 20

20. Kopf stark verlängert, Index 88—89. 3. Fühlerglied fast so lang wie die 3 folgenden zusammen. Oberlippe ohne Grube und abschließende Leiste. Letztes Ventralsegment mit Furche (oft von Haaren verdeckt). Hintertibien außen matt, gekörnt. Kopf schwarz, zwischen den Fühlern mit gelben Haaren, ebenso ist das Collare und das 1. Abdominalsegment beiderseits gelb behaart; schwarz ist das 2. und 3., brennend rot das 4.—6. Segment. Behaarung der Beine rötlich *B. mendax* GERST

Variabilität in Mittel-Europa gering: *var. anonymus* Friese, Collare, Scutellum und 1. Abdominalsegment gelb.

Kopf wenig verlängert, bei einigen Arten breiter als lang, Index 91—108, Oberlippe mit Grube und Abschlußleiste, 3. Fühlerglied kürzer 21

21. Hauptleiste der Mandibeln endet wie bei *mendax* stumpf, weit vor dem geraden Rande. Fühler kurz, Fühlerglieder plump. 3. Fühlerglied so lang wie die beiden folgenden zusammen, 3. Glied so lang wie das 4. Ventralsegment mit Furche, ohne Kiel. Die Furche wird oft von Haaren verdeckt. Färbung schwarz, Segmente 4—6 rot (tonfarben) *B. confusus* Schenck

Variiert im allgemeinen wenig, jedoch kommen in Steiermark und West-Ungarn folgende Varietäten vor:

1) *var. bistellatus* Fr. u. v. W., Scheitelkante, Collare und 2 Flecke auf dem 1. Segment gelb, 4.—6. Segment weiß

2) *var. festivus* Hoff., wie Var. 1, aber das ganze 1. Segment dorsal gelb

3) *var. paradoxus* D. T., wie Var. 2 aber ohne gelbe Scheitelhaare; dagegen auch das Schildchen gelb behaart.

Hauptleiste endet spitz kurz vor dem geraden Rande. 3. Fühlerglied kürzer als die beiden folgenden zusammen, 5. Glied meist deutlich länger als das 4. Ventralsegment ohne Furche, zuweilen mit Kiel 22

22. Mandibeln mit deutlich schiefer Furche 23

Mandibeln ohne schiefe Furche oder diese undeutlich 26

23. Letztes Abdominalsegment dorsal mit kahlem fast kreisförmigen Felde, hinten nicht scharf gerandet. Clypeus flach 24

Letztes Hinterleibssegment dorsal anders gestaltet. Clypeus gewölbt 25

24. Letztes Abdominalsegment mit abgestutzter Spitze (s. Taf. 7). Färbung schwarz; die letzten 3 Hinterleibssegmente brennend rot (Thorax und Hinterleib selten mit gelben Haaren) *B. lapidarius* L.

Letztes Abdominalsegment winklig ausgeschnitten (s. Taf. 7). Färbung schwarz; Collare und Scutellum mit mehr oder

weniger zahlreichen gelben Haaren, ebenso 1. und 2. Abdominalsegment gelb behaart; 4.—6. Segment rot, jedoch weniger lebhaft als bei *lapidarius*; Behaarung struppig *B. sicheli* RADOSK. *var. alticola* KRIECHB.

25. Kopf länger als breit. Wange stark verlängert. Clypeus spärlich punktiert. Leisten der Mandibeln stark verbreitert, Lateralausbuchtung halbkreisförmig. Hintertibien außen matt. Färbung schwarz; 2.—6. Segment lebhaft rot. Sehr große Art *B. alpinus* L.
   Variabilität in den Alpen gering: *var. collaris* D. T. mit gelber Collarbinde.

   Kopf fast so breit wie lang. Wangen subquadratisch. Clypeus sehr dicht punktiert. Leisten der Mandibeln von normaler Breite. Lateralausbuchtung nicht vorhanden. Hintertibien außen glänzend. Färbung schwarz; 4. bis 6. Segment rot. Mittelgroße Art *B. cullumanus* KIRBY
   Hierher gehört auch *B. silantjewi* MOR. Er ist schwarz, Collare, Scutellum und Segmente 1 und 2 sind sattgelb behaart.

26. Clypeus in der Mitte der Scheibe dicht und grob punktiert 27
   Clypeus auf der Scheibe fast punktlos 28

27. Kopf länger als breit. Basalfläche der Mandibeln dicht punktiert. Hintertibien außen spitzenwärts mit undeutlicher Netzzeichnung, daher glänzend. Hinterrand der Metatarsen bogig, die Mitte am breitesten. Färbung schwarz; die caudale Hälfte des 4., das 5. und 6. Segment rot gefärbt. Trochanter des mittleren Beinpaares unten rostbräunlich befilzt *B. soröensis* FABR.
   Variabilität sehr groß. Sie entsteht dadurch, daß der Prothorax und das 1. und 2. Segment und im geringeren Maße auch der Metathorax gelbe Haare tragen kann. Die Endsegmente können rot, weiß oder schwarz sein. Genaueres s. bei FRIESE und ALFKEN.

   Kopf so lang wie breit oder breiter als lang. Basalfläche der Mandibeln weitläufig punktiert. Hintertibien mit deutlicher Netzzeichnung, daher ziemlich matt. Hinterrand der Metatarsen im basalen Drittel winklig geknickt und hier am breitesten, Färbung gelb, Kopf teilweise schwarz, Mesothoraxbinde ebenfalls schwarz, Segmente

2—3 rot behaart. Trochanter unten schwarzbraun befilzt. Der Färbungstypus kommt in den Alpen nicht vor *B. lapponicus* Fabr.

Variabilität ziemlich groß:

1) *var. ornatulus* Friese, schwarz; Kopf am Scheitel, Prothorax, Metathorax seitlich und 1. Segment gelb, 2.—6. Segment rot
2) *var. praticola* Kirby, wie Var. 1, aber 2. Segment schwarz
3) *var. alpestris* Vogt, wie Var. 2, Kopf ohne Gelb, Segment 1 und 2 schwarz
4) *var. helveticus* Friese, wie Var. 2, aber Segment 1 schwarz, Segment 2—6 rot
5) *var. scandinavicus* Friese, schwarz, Segment 2—6 rot. Nur Arbeiter.

Es kommen in den Alpen aber auch Varietäten mit nicht so ausgedehnter Rotfärbung an den letzten Hinterleibssegmenten vor.

28. Kopf so breit wie lang oder breiter als lang. Färbung schwarz; gelb behaart sind der Prothorax, der Metathorax und das 1. Segment; 4.—6. Segment weiß *B. jonellus* K.

Variabilität gering, Varietäten entstehen durch größere und geringere Ausdehnung der Gelbfärbung und der weißen Afterfärbung; der alpine *B. martes* Gerst. gehört hierher.

Kopf länger als breit 29

29. Oberlippe mit tiefer, quergestellter Grube. Braun ist der Scheitel und der Thorax, schwarz die ersten 3 Segmente, weiß das 4.—6. Segment *B. hypnorum* L.

Variabilität gering:

1) *var. hofferi* Verh., Kopf ganz schwarz, Thorax mit zahlreichen schwarzen Haaren
2) *var. peetsi* Alfk. „Ganz schwarz, nur am Scheitel, Pronotum und Schildchen finden sich manchmal einige eingestreute, gelbliche Haare."

Oberlippe mit enger, gegen die Basis erweiterter Grube 30

30. Letztes Abdominalsegment vor dem Ende dorsal grubig eingedrückt, ventral undeutlich gekielt. Wangen quadratisch. Clypeus so lang wie breit. Als Stammform hat die Form

zu gelten, die eine gelbe Collarbinde hat und die mit Ausnahme der 3 letzten roten Segmente schwarz gefärbt ist (= *var. dorsatus* Fr. u. v. W.) *B. pratorum* L.

Variabilität sehr groß. Sie entsteht dadurch, daß der Prothorax und das 2. Segment in geringerer oder größerer Ausdehnung gelb behaart ist, und daß die rote Afterfärbung durch schwarz verdrängt werden kann

Letztes Abdominalsegment dorsal flach verstreichend, ventral meist lang gekielt. Wangen etwas oblong. Clypeus breiter als lang. Kopf schwarz; Collare, eine schmälere Binde am Metathorax bzw. das Scutellum, sowie das 1. und 2. Segment mit gelben Haaren, am Endrande des 2. Segments stehen einige schwärzliche Haare; das 3. Segment ist basal schwarz, am Endrande rot; 4.—6. Segment rot *B. pyrenaeus* Pérez

Von den Varietäten sei nur erwähnt: *var. tenuifasciatus* Vogt, 2. Segment ohne gelbe Haare, die gelben Binden des Pro- und Metathorax verschmälert.

Bestimmungstabelle der Männchen.

(Siehe die Figuren der männlichen Genitalanhänge auf den Tafeln 5—7.)

1. Squama der äußeren Genitalien mit einem nach innen gerichteten, meist breiten, zuweilen aber auch langdornigen lamellösen Anhang. Geißelglieder stets gebogen *Odontobombus* 2

   Squama ohne einen solchen oder höchstens am Grunde mit einem kurzen (nicht langdornigen) Anhang. Geißelglieder fast stets gerade (Ausnahmen *B. soröensis* und *B. cullumanus*) *Anodontobombus* 10

2. Hinterschienen außen konkav, fast körbchenartig. 3. Fühlerglied so lang oder länger als das 5. 3

   Hinterschienen außen konvex. 3. Fühlerglied kürzer als das 5. 4

3. Kopf stark verlängert, Kopfindex 80—92. Lacinia die Squama weit überragend, mit stiefelförmiger Spitze. Squama mit ohrförmiger, dem Stipes wie angehängt erscheinender

Lamelle. Sagitta an der Außenkante gezähnelt. Spatha gespalten mit verschmälerter Spitze *Hortobombus* Vogt

1) *B. gerstaeckeri* Mor. Färbung des Thorax frisch gelb, mit einem Stich ins Grünliche. Punktierung auf der Außenfläche der Wangen ziemlich dicht. Lamelle der Squama mit 3 Zähnen, Aushöhlung des Stipes auf der Außenfläche $^{2}/_{3}$ so lang wie der ganze Stipes. Behaarung lang und struppig

2) *B. hortorum* L. Thorax mit schwarzer Mesothoracalbinde, Scutellum mit gelber sichelförmiger Binde. Wange glatt. Lamelle der Squama, neben kleineren Zähnen, mit einem längeren scharfen Dorn. Aushöhlung des Stipes nimmt $^{3}/_{4}$ seiner Länge ein. Behaarung nicht so lang und struppig

3) *B. ruderatus* F. Mesothoracalbinde schwarz, scharf und gerade von der gelben Behaarung des Scutellums abgesetzt. Die Aushöhlung des Stipes nimmt nur die Hälfte ein. Behaarung noch kürzer

4) *B. argillaceus* Scop. In den plastischen Merkmalen mit *ruderatus* übereinstimmend. Behaarung sehr kurz und samtig, das Gelb lebhafter

Kopf nur wenig länger als breit. zuweilen länger als breit, Index 96—105. Lacinia überragt die Squama nur wenig, nicht mit stiefelförmigem Endsporn. Lamelle der Squama nicht ohrförmig, vielmehr kurz und breit. Stipes oben mit scharf gekieltem Rande. Sagitta mit schaufelförmiger Endspitze. Spatha gespalten mit stark verschmälerter Spitze *Subterraneobombus* Vogt

Das *B. distinguendus*-♂ unterscheidet sich vom *subterraneus*-♂ durch das beiderseits gebuckelte letzte Ventralsegment, durch die abweichende Färbung und längere Behaarung, das *B. fragrans*-♂ von den beiden durch die abweichenden Genitalien (s. auch Fig. c u. d, Taf. 5).

4. Mandibeln ohne Bart, Kopfindex 88—95. Geißelglieder nur gebogen, nicht knotig verdickt. Lacinia kurz vor der hakenförmig gekrümmten Spitze verschmälert. Squama schief dreieckig mit sehr breiter Lamelle. Sagitta mit nach außen gerichteter beilförmiger Spitze, unterseits

mit starkem Zahn. Spatha plump dreieckig, kaum gespalten *Pomobombus* Vogt

1) *B. pomorum* Panz. Schwarz, Thorax gelblich-grau mit eingemengten schwarzen Haaren. Mesothoraxbinde nicht scharf abgesetzt. Fast der ganze Hinterleib fuchsrot, an der Basis grau

2) *B. elegans* Seidl. Weißgrau, mit schwarzer Mesothoracalbinde

Mandibeln mit Bart. Geißelglieder meist deutlich knotig verdickt. Genitalien anders gestaltet. Spatha am Ende nicht gespalten 5

5. Sagitta linear, nicht mit am Ende nach außen gekrümmter Spitze *Agrobombus* Vogt 6

Sagitta mit nach außen umgekrümmter Spitze 7

6. Lacinia, kaum die Squama überragend, mit halbkreisförmig ausgeschnittener Spitze, hinterer Dorn klauenförmig, vorderer Dorn zweispitzig. Squama länger als breit, an der Basis mit langer zahnförmiger Lamelle. Sagitta außen fein gesägt *B. agrorum* Fabr.

Lacinia, die Squama weit überragend, am Ende schwach ausgerandet und breit, innen mit linearer, am Ende mit abgestutzter Lamelle. Squama breiter als lang, innen mit in 2 Stacheln endender Lamelle *B. laesus* Mor.

Lacinia die Squama weit überragend, der Innenrand stark gewimpert, mit doppelt gezähntem kurzen aber breiten Fortsatz. Lamelle der Squama mit kurz zweispitziger, sehr breiter Lamelle *B. mucidus* Gerst.

7. Lacinia in der Mitte des Innenrandes mit abgestutzter Lamelle 8

Lacinia mit einfach zugespitztem Dorn *B. muscorum* Fabr.

Lacinia mit zweispitzigem Dorn *B. solstitialis* Panz.

8. Lamelle der Lacinia kurz und breit *B. ruderarius* Müller

Lamelle der Lacinia lang und schmal 9

9. 3. Fühlerglied wenig länger oder so lang wie das 4. *B. silvarum* L.

3. Fühlerglied um die Hälfte länger als das 4. *B. equestris* F.

10. Augen drohnenartig vorgewölbt *Sulcobombus* 11

Augen von normaler Größe 12

11. 3. Fühlerglied lang gestreckt, beinahe 4mal so lang wie am Ende breit. Fühler verlängert. Wangen länger als breit *B. mendax* GERST.
3. Fühlerglied nur etwa doppelt so lang wie breit. Sämtliche Fühlerglieder gedrungen. Fühler kurz. Wangen außerordentlich verkürzt *B. confusus* SCHENCK
12. Sagitten am Ende hakenförmig oder sichelförmig nach innen umgekrümmt *Uncobombus* VOGT 13
Sagitten anders geformt 16
13. Lacinia an der Basis immer mit kurzem Sporn 14
Lacinia ohne Sporn 15
14. Sagitta am Ende hakenförmig rechtwinklig umgebogen, Fühler kurz. Mandibeln zweizähnig.
B. lapidarius L. und *B. sicheli* Rasse *alticola* KRIECHB.
Sagitta am Ende sichelförmig umgebogen, Fühler verlängert. Mandibeln dreizähnig *B. mastrucatus* GERST.
15. Lacinia, die Squama weit überragend, am Ende schief abgestutzt, mit parallelen Seitenrändern. Geißelglieder bogig *B. cullumanus* KIRBY und *B. silantjewi* MOR.
Lacinia die Squama kaum überragend. Geißelglieder gerade *Pratobombus* VOGT

1) *B. pratorum* L., Kiefernbart gelb. Letztes Ventralsegment nicht kallös verdickt. Squama halboval, etwas breiter als lang. Spatha sehr fein punktiert. Lacinia die Squama wenig überragend, Endrand ausgerandet, die innere Ecke schwach zahnartig und gebogen, die äußere rechtwinklig [1])
2) *B. jonellus* KIRBY, Kiefernbart gelblich-weiß. Letztes Ventralsegment schwach kallös. Squama dreieckig, mit Eindruck auf der Scheibe. Lacinia wie bei *pratorum*, aber am Ende abgestutzt, nur wenig ausgerandet und die innere Ecke mit einem kurzen, beinahe senkrechten Fortsatz
3) *B. pyrenaeus* PÉREZ, Kiefernbart rostfarben bräunlich. Letztes Ventralsegment schwach kallös.

---

1) Um die Form der Lacinia klar erkennen zu können, ist es zuweilen nötig, dieselbe, losgetrennt von der Squama, zu untersuchen, da man sonst leicht ein falsches Bild erhält.

Squama dreieckig mit Eindruck auf der Scheibe. Lacinia unter der Squama noch weniger hervortretend als bei den vorigen, Endrand ausgerandet, innere Ecke etwas hakenförmig gekrümmt, äußere fast rechtwinklig

4) *B. hypnorum* L. Kiefernbart schwarz. Letztes Ventralsegment stark kallös verdickt. Squama dreieckig, wenig breiter als lang. Sagitta unten seitlich mit breitem chitinösen Saume. Stipes am Grunde der Höhlung mit flacher Grube. Lacinia am Endrande etwas gebuchtet, innere Ecke zahnförmig, äußere Ecke spitz

5) *B. lapponicus* FABR., Kiefernbart schwarz. Letztes Ventralsegment kallös verdickt. Squama innen ausgerandet, halboval, deutlich quer breiter. Lacinia am Endrande ausgerandet, innere Ecke mit leicht gekrümmtem, zahnartigem Fortsatz.

16. Geißelglieder gebogen. Lacinia die Squama weit überragend, am Innenwinkel hakenförmig umgekrümmt. Squama langgestreckt, nierenförmig. Sagitta am Ende nach außen beilförmig umgebogen. Hintere Metatarsen gegen die Basis stark verschmälert *B. soröensis* FABR.

Geißelglieder gerade. Genitalanhänge anders gestaltet 17

17. Lacinia schmal, die Squama deutlich überragend. Squama länger als breit, Innenrand gekerbt. Sagitten am Ende etwas verbreitert *B. alpinus* L.

Lacinia breit, die Squama nur wenig überragend, auch die Squama bedeutend breiter als lang, am basalen Innenwinkel mit gebogenem Dorn. Sagitta bandförmig, nach außen gekrümmt. Fühler kurz. Tibien der Hinterbeine außen stark gehöhlt, fast körbchenartig. Hintere Metatarsen basal nur wenig verschmälert

B. terrestris L. und *B. lucorum* L.

In bezug auf die Färbungsvarietäten wird in den meisten Fällen das bei den Weibchen Gesagte genügen. Vgl. auch besonders die Arbeiten von ALFKEN, FRIESE u. v. WAGNER, HOFFER, VOGT und SCHMIEDEKNECHT.

Literaturverzeichnis.

1. KIRBY, WILLIAM, Monographia Apum Angliae, Vol. 1 u. 2, Ipswich, London 1802.
2. SCHENCK, A., Die nassauischen Bienen, in: Jahrb. Ver. Naturk. Nassau, Vol. 14, 1859.
3. THOMSON, C. G., Hymenoptera Scandinaviae, Vol. 2, Lund 1872.
4. PÉREZ, J., Contribution à la faune des Apiaires dè France, in: Act. Soc. Linn. Bordeaux, Vol. 33, 1879 und Vol. 37, 1883.
5. MORAWITZ, F., Die russischen Bombus-Arten in der Sammlung der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, in: Bull. Acad. Sc. St. Pétersbourg, Vol. 27, 1881.
6. HOFFER, ED., Die Hummeln Steiermarks, in: 31. u. 32. Jahresber. steiermärk. Landes-Oberrealsch. Graz, 1882 u. 1883.
7. SCHMIEDEKNECHT, O., Apidae Europaeae, Fasc. 4 u. 5, Berlin 1882—1883.
8. HANDLIRSCH, ANTON, Hummelstudien, in: Ann. Hofmus. Wien, Vol. 6, 1891.
9. SCHMIEDEKNECHT, OTTO, Die Hymenopteren Mitteleuropas, Jena 1907.
10. FRIESE, H. u. F. v. WAGNER, Zoologische Studien an Hummeln. I. Die Hummeln der deutschen Fauna, in: Zool. Jahrb., Vol. 29, 1909.
11. SKORIKOV, A. S., Revision der in der Sammlung des weil. Prof. E. A. EVERSMANN befindlichen Hummeln, in: Hor. Soc. entomol. Ross., Vol. 39, 1911.
12. VOGT, OSKAR, Studien über das Artproblem. 1. Mitteil. Ueber das Variieren der Hummeln, I. u. II. Teil (Schluß), in: SB. Ges. naturf. Freunde Berlin, Jg. 1909, No. 1 und Jg. 1911, No. 1.

13. Friese, H. u. F. v. Wagner, Zoologische Studien an Hummeln. II. Die Hummeln der Arktis, des Hochgebirges und der Steppe, in: Zool. Jahrb., Suppl. 15 (Festschr. Spengel), Bd. 1, 1912.

14. Lindhard, E., Humlebien som Husdyr, in: Tidsskr. Landbrugets Planteavl, Vol. 19; Köbenhavn 1912.

15. Skorikov, A. S., Neue Hummelformen (Hymenoptera, Bombidae), in: Rev. Russe Entomol., Vol. 12, 1912, No. 3.

16. Sladen, F. W. L., The Humble Bee, London 1912.

17. Alfken, J. D., Die Bienenfauna von Bremen, in: Abh. nat. Ver. Bremen, Vol. 22, Heft 1, 1913.

18. Ball, F. J., Les bourdons de la Belgique, in: Ann. Soc. entomol. Belg., Vol. 58, 1914.

19. Friese, H. u. F. v. Wagner, Zoologische Studien an Hummeln. IIa. Berichtigungen und Ergänzungen zu I und II nebst Bemerkungen zur Methodik der Hummelforschung, in: Zool. Jahrb., Vol. 37, Syst., 1914.

In bezug auf die übrige Literatur, insbesondere auf die älteren Werke, verweise ich auf Hoffer (No. 6), Schmiedeknecht (No. 7) und Friese u. v. Wagner (No. 10 u. 13).

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 3.

Fig. a—y. Köpfe der Hummelmännchen von vorn gesehen.

Tafel 4.

Fig. 1—15. Fühlergeißel der Hummelweibchen.

Fig. 16—30. Basis der Fühlergeißel der Hummelmännchen.

Fig. 31—42. Köpfe der Hummelweibchen (die Zahlen über dem Scheitel geben die Kopfindices an).

Tafel 5, 6 und 7.

Fig. a—u. Genitalanhänge der Hummelmännchen (um die Formen klarer erkennen zu lassen, ist der Haarbesatz fortgelassen).

Fig. v. Dorsales Endsegment von *B. lapidarius* ♀.

Fig. w. Dorsales Endsegment von *B. alticola* ♀.

Einfluß der Nahrung auf die Farbe von Tier und Schale einiger Wasserschnecken.

Von

Alois Weber (München).

In der Bearbeitung der Merzbacher'schen Molluskenausbeute aus dem Thian-Schan (in: Abh. Bayr. Akad. Wiss., math.-phys. Kl., Vol. 26, Abh. 5, München 1913, p. 22 u. 23) habe ich die Ansicht geäußert, daß die chemische Beschaffenheit des Wassers, in welchem die Mollusken leben, und die Bestandteile des Bodens, aus dem die Tiere großenteils ihre Nahrung ziehen, einen Einfluß auf die Farbe der Schale der Mollusken hat. Ich meine selbstverständlich nicht die Schlammkruste, die gelegentlich der Schale auflagern kann. Lebt das Tier z. B. in schlammigem Wasser, das ganz mit Algen durchsetzt ist, dann haften kleine Schlammteilchen an der Schale der Schnecke fest, zu den ersten Schichten kommen weitere, so daß schließlich ein förmlicher Pelz von Algen auf der Schale liegt; die Schale erscheint dann grün. Oder wenn das Tier in tiefem Humusschlamm lebt, dann legen sich Schichten von diesem Schlamm auf der Schale fest, und die Schale erscheint dann schwarz. Auch rein mineralische Bestandteile können sich auf der Schale festsetzen. Es können Schnecken, die in einem Wasser leben, das lettigen Boden hat, ganze Pakete von Letten anhaften, und diese Schmutzpakete bilden manchmal die wunderlichsten Formen, wie Stalagmiten im kleinen.

Schnecken hinwiederum, die in eisenhaltigem Wasser leben, zeigen das an der Schale deutlich durch eine Auflagerung von eisen-

haltiger Erde, so daß die Schalen lebhaft rostfarben aussehen. All diese Beobachtungen habe ich an verschiedenen Schnecken von verschiedenen Fundorten, aus Seen, Weihern, Bächen, Wiesen und Moorgräben und Sümpfen, gemacht.

Diese Auflagerungen können beim Austrocknen der Schale entweder abspringen, wie es z. B. häufig bei erdigen Auflagerungen geschieht, oder an der Schale eintrocknen, und dann verhüllen sie die Farbe der Schale dauernd, wenn sie nicht mechanisch abgerieben werden. Aber auch noch eine andere Beobachtung konnte ich mit diesen Auflagerungen sehr oft bei meinen Zuchtversuchen machen. Setzt man nämlich Tiere, deren Schalen mit einer solchen Schlammkruste bedeckt sind, in ein Aquarium mit reinem Wasser, dann gewöhnen sich die Tiere, die in ganz anderen Lebensverhältnissen aufgewachsen sind, nicht sogleich an die neue Nahrung, sondern fressen zuerst mit Vorliebe die Schlammdecke einander von der Schale ab, ehe sie an die Pflanzennahrung gehen. Die Kruste ist dann verschwunden, und die reine Schale liegt zutage.[1])

Wenn ich also im Folgenden von der Farbe der Schneckenschale spreche, so meine ich nicht eine irgendwie geartete Auflagerung, weil sie nicht organisch mit der Schale zusammenhängt, sondern die Schalensubstanz selber. Diese also hatte ich im Auge, wenn ich von einem Einfluß der Nahrung auf die Schale sprach. Wenn aber die Nahrung die Farbe der Schale mitbedingt, so setzt das voraus, daß die Nahrung vorher schon mitbestimmend war auf den Organismus des Tieres. Denn die Bestandteile, die das Tier aus dem Mantel ausscheidet, bauen ja die Schale auf. Somit bedingt die Nahrung auch die Farbe des Tieres.[2])

Ich bin auf diese Schlüsse vom Einfluß der Nahrung auf die Farbe von Tier und Schale von Wasserschnecken gekommen, weil es mir schon lange auffiel, daß Tiere der gleichen Art an verschiedenen Plätzen verschieden gefärbt waren. Ich hatte nämlich bei meinen Ausflügen in die nähere und weitere Umgebung von München innerhalb mehr als 10 Jahren eine ansehnliche Anzahl von Wasserschnecken gesammelt.

---

1) Vgl. Clessin, Über den Einfluß der Umgebung auf die Gehäuse der Mollusken, in: Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. in Württemberg, Jg. 53, p. 85, 1897.

2) Die Annahme hat sich später als richtig erwiesen, nur tritt die Wirkung der Nahrung an der Farbe der Schale eher zutage als an der Farbe des Tieres.

Neu tauchte die Frage in mir auf und drängte mich zum Versuche der Lösung, als ich zu meiner Verwunderung sah, daß Schalen von *Limnaea*[1]) *obliquata* v. Mrts. aus dem See Issyk-kul[2]) die gleiche Farbe zeigten wie ein Stück von *Limnaea stagnalis* L. aus dem Ostersee.[3]) Ich konnte mir die gleiche Farbe dieser zweierlei aus zwei so ungeheuer weit auseinander liegenden Seen nur aus der Gleichheit der Nahrung erklären.

Als ich aber daran ging, meine Erfahrungen zu veröffentlichen und deshalb mich in der Literatur umsah, merkte ich, daß andere schon vor mir ähnliche Beobachtungen gemacht und ihre Schlüsse daraus gezogen haben. Aber entweder erstreckten sich die Beobachtungen nur auf die Schale ohne Rücksicht auf das Tier, oder wenn in ein paar Fällen auch das Tier mit in die Beobachtung einbezogen wurde, kam es doch meines Wissens noch zu keiner Befestigung der Beobachtung durch angestellte Versuche.

Darum glaube ich in den folgenden Ausführungen immerhin etwas Neues zu bieten.

Ich werde zuerst von den Beobachtungen berichten, welche andere und ich an Wassermollusken aus natürlichen Wasserbecken und Wasserläufen bezüglich der Farbe von Schale und Tier gemacht haben; dann werde ich von meinen Versuchen berichten, die ich mit Wasserschnecken in künstlichen Wasserbecken anstellte, und die Ergebnisse dieser Versuche mitteilen.

---

1) *Limnaea*, Schlammschnecke. Die Kenntnis der Schlammschnecken im allgemeinen darf ich wohl voraussetzen.

2) Der See Jssyk-kul ist die bemerkenswerteste Ansammlung stehenden Wassers im Gebiete des Thian-Schan, schwach salzig, tief blau, 5200 qkm groß, über 1600 m hoch gelegen, zwischen 75° 50′ (Mündung des Flusses Kutemalda) und 78° ö. L. von Greenwich gelegen, ein Längstal zwischen dem nördlichen und südlichen Ala-tau ausfüllend (Andree). Ungefähr durch die Mitte des Sees geht der $42^1/_2$.° n. Br., demzufolge befindet sich der See unter der Breite des mittleren Italien. (Berg, Issyk-kul, Semlewedenye, Vol. 11, 1904). Aus dem See ragen besonders am Südost-Ende weiße Mergelgesteine heraus. Ich verdanke die letzten zwei Angaben der Güte des Herrn Prof. Dr. Merzbacher.)

3) Der Ostersee ist ein kleiner See, der mit einer Reihe anderer Seen, die an Umfang noch kleiner sind, südlich vom Würmsee liegt, in früheren Zeiten offenbar mit diesem einen großen See bildend. Die Ufer sind an der Ostseite vielfach grobkiesig, am Westufer meist feiner Sand.

I. Beobachtungen an Wasserschnecken aus natürlichen Wasserbecken und Wasserläufen mit Bezug auf Farbe der Schale und des Tieres.

A. Beobachtungen bekannter Forscher.

An erster Stelle führe ich CLESSIN an, der in vielen seiner Arbeiten auf den Einfluß der Umgebung auf die Mollusken hinwies.[1]) Was unter Umgebung zu verstehen ist, spricht er besonders deutlich an folgender Stelle aus. „Die Größe der Wasserbecken, die chemische Zusammensetzung des Wassers, die physikalischen Verhältnisse der Wasserfläche, die Beschaffenheit des Grundes, der Pflanzenwuchs und eine Menge anderer Verhältnisse sind von Einfluß auf das Wachstum der Tiere und ihrer Schalen.“ [2]) Und wie wichtig ihm die weitere Erkenntnis dieses Einflusses erschien, ist ersichtlich aus seiner Bitte an alle Sammler, „sich auch um die besonderen Eigenschaften der Fundorte zu interessieren.[3]) Ich möchte aber hier alles außer acht lassen, was CLESSIN vom Einfluß der Umgebung auf das ganze Wachstum der Mollusken und was er im besonderen darüber schreibt, wie dieser Einfluß sich in der Form der Schale zeigt. Ich will nur hervorheben, wie CLESSIN den Einfluß der Nahrung auf die Farbe der Schalen von Mollusken klar erkannt hat.

So schreibt er in seiner eingehenden Arbeit über die Molluskenfauna der oberbayerischen Seen:[4]) „Sogar die sehr dünnschaligen Species des Genus *Lymnea* bekommen eine feste, dicke, meist rötlich gefärbte Schale, welche Folge der Nahrung[5]) der Tiere ist, die in den Seen fast ausschließlich in frischen kalkreichen, die Steine dicht überziehenden Algen besteht. Die tief im Schlamm

---

1) z. B. CLESSIN, Über den Einfluß der Umgebung auf die Gehäuse der Mollusken, in: Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg, Jg. 53, 1897, p. 70 ff. Ferner: CLESSIN, Limnaea truncatula MÜLL., in: Malakozool. Bl. (N. F.), Vol. 1, 1879, p. 21—22. Andere Stellen werden im Folgenden noch angeführt.

2) CLESSIN, Die Gruppe der Limnaea truncatula MÜLL., in: Malakozool. Bl. (N. F.), Vol. 3, 1881, p. 78.

3) CLESSIN, Über den Einfluß der Umgebung auf die Gehäuse der Mollusken, in: Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg, Jg. 53, 1897, p. 70.

4) CLESSIN, Beiträge zur Molluskenfauna der oberbayer. Seen, in: Korresp.-Bl. zool.-mineral. Ver. Regensburg, Vol. 27, 1873, p. 58.

5) Von mir gesperrt.

steckenden Muscheln erhalten ganz reinen nicht mit Pflanzenhumus gemischten Kalk aus dem meist sandigen Bodenschlamme. Dieser gibt den Muschelschalen die hellgelbe Farbe[1]), sowie ein sehr glänzendes reines Perlmutter. Auch alle übrigen Wassermollusken der Seen besitzen eine sehr helle, weißliche oder rötliche Farbe, welche ebenfalls auf den reinen Kalk zurückzuführen ist, den die Tiere mit ihrer Nahrung einnehmen."

In dieser Allgemeinheit: „Alle übrigen Wassermollusken der Seen besitzen eine sehr helle, weißliche oder rötliche Farbe" kann ich den Satz Clessin's nicht gelten lassen, weil nicht an allen Plätzen, wo in Seen Schnecken vorkommen, diesen Tieren so stark kalkhaltige Nahrung geboten ist. Ich kann mich nicht erinnern, je eine noch vom Tier bewohnte ganz weiße Schale von *Paludina contecta* gesehen zu haben, weil eben diese und auch andere Mollusken wie z. B. *Limnaea palustris* auch in Seen vorzüglich solche Stellen bewohnen, wo ihnen hauptsächlich faulende Pflanzennahrung geboten ist. Clessin meint es auch nicht im strengen Sinn, denn einen Absatz weiter unten sagt er selbst: „Haben die Ufer der Seen mit Schilf oder anderen Wasserpflanzen durchwachsene Stellen, mit ruhigerem Wasser, welche in ihren Verhältnissen mit jenen kleinerer Weiher ziemlich übereinstimmen, so findet sich an solchen Orten eine Molluskenfauna, welche mit derjenigen solcher Wasserbehälter mehr oder weniger übereinstimmt." [2]) Im Folgenden redet zwar Clessin hauptsächlich vom Einfluß der Umgebung auf die Form der Mollusken, aber ich darf mit Recht annehmen, daß er auch an die Farbe gedacht hat, weil er an anderer Stelle deutlich auch vom Einfluß der Pflanzennahrung im Gegensatz zum Kalk auf die Farbe der Schale spricht. So schreibt er in einer Abhandlung „Über den Einfluß der Umgebung auf die Gehäuse der Mollusken" [3]): „Die Färbung des Periostracum ist von der Beschaffenheit der den Tieren zu Gebote stehenden Nahrung abhängig. Frische Pflanzennahrung erzeugt lebhafte hellere Farben, während faulende Pflanzenstoffe dunklere und einförmige Färbung veranlassen. Enthält die Nahrung starke Beimischung von leicht löslichem Kalk, so werden die Gehäusefarben heller." Im gleichen Sinne sagt er in einer kürzeren

---

1) Anm. wie oben.

2) Clessin, Beiträge zur Molluskenfauna der oberbayer. Seen.

3) In: Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg, Jg. 53, 1897, p. 85.

Besprechung: „Zur Molluskenfauna der Torfmoore“: „Fast alle [Molluskenspecies der Torfmoore] zeichnen sich durch dunkle Färbung, kleine Form und dünne, durchsichtige Schalen aus.“ [1]) Ebenso gehört hierher, daß CLESSIN bei verschiedenen Seeschnecken ausdrücklich die weiße Farbe der Gehäuse anführt. So bei *Bythinia tentaculata* aus dem Simsee, Chiemsee, Walchensee und Eibsee, der *Limnaea albescens* aus dem Chiemsee, bei *Valvata cristata* aus dem Chiemsee u. a.[2]) Das stimmt ja mit seiner oben angeführten Behauptung überein [3]), daß die Wassermollusken der Seen eine helle weißliche Schale haben, welche Farbe „auf den reinen Kalk zurückzuführen ist“, den die Tiere mit ihrer Nahrung einnehmen.

Alle bisher angeführten Bemerkungen CLESSIN's über den Einfluß der Nahrung auf die Farbe bezogen sich auf die Farbe der Schalen der Mollusken. CLESSIN kennt aber auch den Einfluß der Nahrung auf die Farbe des Tieres. So schreibt er von *Limnaea auricularia* L. [4]): In Seen mit kalkreichem Wasser werden die Gehäuse dickschaliger, weil ihre Nahrung aus kalkreichen Algen besteht; hier haben auch die Tiere eine hellere Farbe. Aber das ist die einzige Stelle, die ich darüber bei CLESSIN finden konnte. Wenn er an anderen Stellen von der Farbe der Tiere spricht, bringt er sie nicht in Zusammenhang mit der Nahrung. So erwähnt er einmal bei Beschreibung der *Limnaea rubella* aus dem Chiemsee [5]), daß das Tier „von sehr heller Farbe, die Sohle schwach silberpunktiert, der Mantel gefleckt sei, aber er führt das nur zur Charakterisierung des Tieres an, ihm ist an der angeführten Stelle nur um die Form des Gehäuses zu tun, wie ihm an der weiter oben zitierten Stelle auch nur die Farbe der Schale die Hauptsache ist (vgl. Titel der Arbeit: Über den Einfluß der Umgebung auf die Gehäuse der Mollusken).

Und wenn er in der gleichen Abhandlung [6]) von *Bythinia tentaculata* L. sagt: „Die Gehäuse mit dem lebenden Tiere haben eine weißliche, helle Farbe, sind durchscheinend“, so redet er klar nur von der Farbe der Schale und erwähnt das Tier offenbar nur, um

---

1) Ibid., Jg. 30, 1874, p. 165.

2) Beiträge zur Molluskenfauna der oberbayer. Seen, in: Korresp.-Bl. zool.-mineral. Ver. Regensburg, Jg. 27, 1873, p. 73, 77, 99, 122, 124.

3) Ibid., Jg. 27, p. 58.

4) Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg, Jg. 53, 1897, p. 80.

5) CLESSIN, Beiträge zur Molluskenfauna der oberbayer. Seen, in: Korresp.-Bl. zool.-mineral. Ver. Regensburg, Jg. 27, 1873, p. 74.

6) Ibid., p. 77.

zu beweisen, daß die Schale schon am Tiere weiß ist und nicht erst nach dem Verenden des Tieres durch Ausbleichen weiß geworden sei. Wenn aber CLESSIN von *Limnaea tumida* HELD aus dem Würmsee eigens die weißliche Farbe des Tieres hervorhebt[1]) und im Vergleich damit die gelblich-graue Farbe von *Limnaea auricularia* L. erwähnt, so will er dadurch im Verein mit anderen Unterscheidungsmerkmalen gerade die Verschiedenheit der beiden genannten Arten beweisen. Ich aber möchte dartun, daß die Nahrung auf die Tiere der gleichen Art so einwirkt, daß Tiere der gleichen Art verschieden gefärbt sein können, je nach der Nahrung, die sie an ihren Wohnplätzen vorfinden.

CLESSIN erwähnt also oftmals den Einfluß der Nahrung auf die Farbe der Molluskenschale, den Einfluß auf die Farbe des Tieres hebt er nur einmal klar hervor. Ganz ähnlich steht die Sache bei HAZAY, der seine Beobachtungen und Schlüsse in seiner großen Arbeit über die Molluskenfauna von Budapest niedergelegt hat. Auch er führt die Farbe der Schale auf den Einfluß der Nahrung zurück. So schreibt er in genannter Abhandlung[2]): „Am rechtsseitigen Ufer der Donau befinden sich an Stellen früherer Sand- und Schottergraben sehr klare, stehende Wasser, spärlich mit Pflanzen besetzt. *Limnaea stagnalis var. variegata* erreicht in denselben keine besonders großen Dimensionen, die Gehäuse haben nur Festschaligkeit, dagegen sind dieselben sehr schön, glatt und rein, durchscheinend bis durchsichtig, ganz milchweiß, ganz gelblich-rot, oder variieren in diesen Farbennuancen. Im Wasser, von der Sonne bestrahlt, bieten dieselben dem Auge ein schönes Farbenspiel dar, welches sonst den inneren Mündungssaum, oft den ganzen Schlund der leeren Gehäuse ziert. *Planorbis marginatus* desselben Fundortes unterscheidet sich auffallend von anderen Vorkommnissen durch seine gelblich-weiße Färbung und äußerst feine Streifung. *Gulnaria*[3]) *ovata var. piniana* zeichnet sich an diesem Fundort durch eine rosarötliche Färbung aus. Diese verschiedene Farbe der Gehäuse erweist sich nicht als eine äußere, der zarten Epidermis angehörige, sondern als Färbung des abgelagerten Kalks. Das Wasser dieser Fundorte ist an organischen

---

1) CLESSIN, Zur Molluskenfauna des Starnberger Sees, in: Malakozool. Bl., Vol. 19, 1872, p. 113.

2) HAZAY, Die Molluskenfauna von Budapest, in: Malakozool. Bl. (N. F.), Vol. 4, 1881, p. 77.

3) Eine Untergattung der Gattung *Limnaea* (Schlammschnecke).

Bestandteilen sehr arm, dagegen von dem sandigschotterigen Grund an färbenden mineralischen Stoffen sehr reich."

Anschließend an obige Zeilen spricht dann Hazay von der verschiedenen Farbe des Schalenbelages, je nachdem sich das Tier in einem verschieden gearteten schlammigen Wasser aufhält. Es sind ähnliche Beobachtungen, wie ich sie machte, die ich aber aus bereits angegebenen Gründen nicht in meine Besprechungen ziehen will.

Doch eine Bemerkung Hazay's muß ich erwähnen. Nachdem er nämlich gesagt, daß *Planorbis corneus* und *Limnaea stagnalis* in eisenhaltigem Wasser einen dem entsprechenden Farbenüberzug (auf der Schale bekommen), fährt er fort: „Ja selbst die Tiere dieser letzteren Art sind auffallend stark gelb, welche Eigentümlichkeit von der ähnlichen Färbung ihrer Blutflüssigkeit herrührt." [1]) — Ich finde, daß sich hier Hazay unklar ausdrückt. Er redet von der „ähnlichen Färbung" des „Überzugs" und der „Blutflüssigkeit". Ich kann nicht annehmen, daß Hazay etwa sagen wollte: „Die gelbe Blutflüssigkeit ist Ursache des stark gelben Farbenüberzugs der Schale." Die Blutflüssigkeit steht ja in keinem Zusammenhang mit der rein äußerlichen Schlammauflagerung. Sondern ich denke mir, daß der ungarische Forscher ungefähr so sagen wollte. „Wie die eisenhaltigen Schlammteilchen sich äußerlich als Belag auf die Schneckenschale niederlassen und dort festsetzen, so war sie sogar mit der Nahrung in das Tier aufgenommen und bewirken hier eine auffallende Blutfärbung." Wenn diese meine Ansicht richtig ist, dann hätte Hazay auch den Einfluß der Nahrung auf das Tier, nicht bloß, wie oben angeführt, auf die Schale ausgesprochen.

Soviel habe ich in der Literatur über die Frage des Einflusses der Nahrung auf Farbe von Schalen und Tiere der Mollusken gefunden. Im Folgenden reihe ich nun Beobachtungen, die ich selbst gemacht habe, an.

Ich habe meine Beobachtungen unabhängig von anderen gemacht und ohne vorausgehende Kenntnis der Tatsache, daß andere diese Frage schon berührt haben. Ich freue mich nur, daß meine Beobachtungen, soweit sie nicht etwas Neues bieten, mit den Beobachtungen der genannten Forscher übereinstimmen. Doch habe ich von Anfang an nicht bloß die Schale, sondern auch das Tier in die Beobachtungen mit einbezogen, soweit mir das möglich war.

1) Anm. wie oben.

B. Eigene Beobachtungen.

Ich führe im Folgenden die Erfahrungen an, die ich bei meinen Ausflügen auf der Suche nach Schnecken seit ungefähr 10 Jahren gemacht habe. Ich beschränke mich dabei auf die Erfahrungen, die ich mit der Farbe von Wasserschnecken und deren Gehäuse gemacht habe und lasse in nachstehenden Besprechungen die Form der Schale und alle darauf begründeten Varietäten unberücksichtigt. Ich stelle meine Beobachtungen an der großen Schlammschnecke *Limnaea stagnalis* voran.

1. *Limnaea stagnalis* aus verschiedenen Gewässern.

a) Aus dem Emminger Weiher.

Der Emminger Weiher liegt ungefähr 3 km westlich von Türkenfeld, südlich von der Bahnstrecke nach Lindau.

Das Ufer dieses Weihers ist ringsum versumpft, das Wasser schlammig. Die *Limnaea stagn.* ist hier dem Tiere nach dunkelgrau, die Schale rötlich-braun dünn.

b) Aus Wiesengräben bei Schwaiganger.

Schwaiganger ist ein Gutshof vom kgl. Remontedepot an der Straße zwischen Murnau und Schlehdorf. Die Gräben sind seicht, dicht verwachsen, das Wasser teilweise eisenhaltig.

Das Tier der hier lebenden Schnecke ist mir nicht bekannt. Die Schale ist rotbraun (ohne Schlammauflage zu verstehen) dünn.

c) Aus einem Bache bei Peçek[1]) in Böhmen.

Der Bach ist dicht bewachsen, ganz versumpft, der Boden ganz schwarz. Die hier lebenden Tiere sind schwarzgrau, fast schwarz Die Schalen sind dicht bedeckt mit einem Schlammüberzug, der im feuchten Zustand auch schwarzgrau aussieht, im trockenen Zustand schwarzgrün. Die Farbe der Schale ohne Schlammbelag ist gelblich-grau. Schale dünn.

d) Aus einem Altwasser der Isar, südlich von München.

Das Altwasser ist durch reichen Pflanzenwuchs am Rande ganz versumpft, aber stark kalkhaltig. Das Tier ist gelbgrau, in der

1) Peçek liegt an der Bahnstrecke zwischen Pilsen und Kolin.

Sohle das Gelb vorherrschend. Die Schale ist grau, innen mit grauweißem Schmelz belegt, ziemlich dick.

e) Aus dem Weßlinger See.

Der See ist bei Weßling an der Bahnstrecke zwischen München und Herrsching am Ammersee. Das Wasserbecken ist insbesondere am Westufer stark versumpft, weithin breitet sich ein Gewirr von Nymphaea alba aus, zwischen deren lebenden und faulenden Blättern sich die *Limnaea* aufhält.

Das Tier ist dunkelgrau gefärbt, die Schale hellgrau mit einem Stich ins Gelbliche.

f) Aus dem Chiemsee.

Die Lage dieses größten bayerischen Sees ist bekannt.

Meine Fundstelle liegt am Nordufer bei Gollenshausen. Die Schnecken leben hier im seichten Wasser dessen Grund überall von den faulenden Blättern der dicht stehenden Schilfbüschel bedeckt ist. Die Tiere sind grau, die Schalen rotbraun, ziemlich dünn, rauh

g) Aus dem Pilsensee.

Dieser See liegt bei Seefeld; es ist das die letzte Haltestelle vor Herrsching auf der Bahnstrecke zwischen München—Herrsching am Ostufer des Ammersees. Der See hing früher mit dem Ammersee zusammen.

Die Schnecken stammen vom Südufer des Sees. Hier ist eine moorige Strecke, die bei Hochwasser fast ein einziger Sumpf ist. Das Wasser des Sees ist kalkhaltig, und bei Hochwasser bleibt an den Pflanzen des genannten Moors immer eine ganze Kalkkruste zurück. Diese eigentümlichen Verhältnisse verfehlen ihre Einwirkung nicht auf die hier lebenden Schnecken.

Die Tiere sind heller oder dunkler grau. Die Farbe der Schalen. wechselt stark. Wenige sind in der ganzen Schale dunkel rotbraun gefärbt, es ist das dem Gemisch vom kalkreichen Wasser bei Nahrung von faulenden Pflanzenstoffen zuzuschreiben. Die Mehrzahl ist hellbraun, ins Gelbliche oder Rötliche spielend. Sehr häufig wechselt an derselben Schale die Farbe und zeigt Teile, die rötlich, dann wieder breite Striemen, die reinweiß sind. Nach meiner Erfahrung an anderen Plätzen kommt die dunklere Färbung von ungestörtem Pflanzengenuß in ruhigem aber immerhin kalkhaltigem Wasser, die weißen Striemen kommen vom Aufenthalt im bewegten See bei über-

wiegend kalkhaltiger Nahrung. Die dunklen Stellen sind nämlich am Gehäuse ganz glatt, wie poliert, die weißen Stellen schieferig und rauhstreifig.

Gerade bei letzterem Vorkommen zeigt sich also der Wechsel der Nahrung ganz deutlich.

h) Aus dem Walchensee.

Dieser liegt in einer Höhe von 715 m. An der Fundstelle sind die Ufer steinig, die Steine grünlich mit Algen überzogen. Das Tier ist hellgrau mit Stich ins Gelbliche, die Schale rötlich, im Innern tief fleischfarben, die Schale ist außen schieferig (rauh gestreift).

i) Aus dem Ostersee.

Die Lage dieses Sees habe ich oben schon angegeben. Die Stelle, von der die unten beschriebenen Schnecken stammen, liegt am Ostufer des Sees, ist steinig, die Steine sind mit kalkigem Schlamm überzogen.

Die Tiere sind mir nicht bekannt. Die Schalen sind rötlichweiß, mit dicken milchweißen Striemen.

k) Aus einem abgelassenen Fischweiher bei Schleißheim.

Das Wasser des Weihers war abgelassen, an tieferen Stellen war einiges Wasser zurückgeblieben, der Boden war grobkiesig. Die Tiere waren grau, die Schalen weißlich-grau durchsichtig, klein (Hungerform).

l) Aus einem Innaltwasser bei Oberaudorf.

Oberaudorf liegt am Inn zwischen Rosenheim und Kufstein.

Der Boden des seichten Wasser war bedeckt mit groben Kieselsteinen, nirgends Pflanzenwuchs.

Die Tiere dieser Fundstelle sind mir nicht bekannt. Die Schalen sind hellgrau, dünn, durchsichtig, Lippe rötlich, klein.

2. *Limnaea auricularia.*

Diese und folgende Formen sind kleiner, nicht so in die Länge gezogen als wie bei der großen Schlammschnecke, sondern mehr rund.

a) *Limnaea auricularia* aus dem Emmingerweiher.

Diese Tiere leben im Emmingerweiher in Gemeinschaft mit der oben geschilderten *Limnaea stagnalis* vom gleichen Fundort. Die Folgen zeigen sich denn auch: Tier und Schale sind gleich gefärbt wie die neben ihnen lebende *Limnaea stagnalis*, nämlich das Tier ist dunkelgrau, die Schale rötlich-braun.

b) *Limnaea auricularia* aus dem Weßlingersee.

Auch hier ist das gleiche Verhältnis wie oben. Die *Limnaea auricularia* lebt am gleichen Platz von der gleichen Nahrung wie die dort vorkommende oben beschriebene *Limnaea stagnalis*. Das Tier ist dunkelgrau, die Schale hellgrau, gerade so wie bei *Limnaea stagnalis*.

An diesen zwei Vorkommnissen zeigt sich deutlich, daß die gleiche Nahrung die gleiche Farbe von Schneckentier und Schale erzeugt, bei der Schale auch die gleiche Dicke. Letzteren Umstand erwähne ich nur nebenbei.

c) *Limnaea auricularia* aus dem Starnbergersee.

Der See dürfte in ganz Deutschland bekannt sein. Er liegt an der Bahnstrecke München—Partenkirchen, 6 Stunden südlich von München. Aus diesem See habe ich *Limnaea auricularia* von den Pfählen des Dampfschiffsteges. Das Tier war hellgrau, die Schale ist grauweiß mit einem Stich ins Gelbe, dünn.

d) *Limnaea auricularia* aus dem Pilsensee.

Die Lage des Sees habe ich oben angedeutet. Die Schnecken, von denen ich hier rede, lebten an den Pfählen und Wänden der Badehütten bei Seefeld. Das Wasser ist hier nicht so kalkhaltig, weil hier ein paar Wiesenbäche und Gräben in den See gehen.

Die Tiere waren gelblich-grau, die Schalen grau, stark ins Gelbe gehend.

e) *Limnaea auricularia* aus der Würm bei der Militärschwimmschule auf dem Oberwiesenfeld (München).

Die Tiere saßen an Brettern, waren gelbgrau, die Schalen sind gelblich-grau dünn, viel hellere Farbenmischung als die Tiere.

3. *Limnaea ovata.* [1])

a) Aus dem weißen Graben bei Gröbenzell.

Genannte Ansiedlung liegt an der Bahnstrecke München—Augsburg, im Dachauer Moor. Der weiße Graben ist ein winzig kleines kaum fließendes Wasser, auf moorigem Boden, reich mit Wasserpflanzen besetzt. Die hier lebenden Tiere sind dunkel grau, mit gelben Punkten dicht besetzt, die dünne Schale ist gelblich-braun.

b) Aus der Maisach bei Eismerszell.

Eismerszell liegt ungefähr 5 km nordwestlich von Türkenfeld; letzteres liegt, wie schon oben bemerkt, an der Bahnstrecke München—Lindau. Die Maisach ist bei Eismerszell noch ein bescheidenes Bächlein, das auf moorigem Wiesengrund fließt.

Die Tiere von *Limnaea ovata* sind hier dunkelgrau, mit gelben Punkten besetzt, die Schale gelblich-braun.

c) Aus einem Quellbache im Dachauer Moor nördlich von Feldmoching.

Dieses stattliche Dorf liegt an der Bahnstrecke München—Landshut. Der seichte Bach fließt auf feinkiesigem Grund, aber die Steinchen sind alle mehr oder minder mit grünen Algen überzogen und das Wasser häuft an manchen Stellen viel Moorerde auf, was den Kalkgehalt des Baches verringert. — Die zahlreichen Tiere von *Limnaea ovata* sind hier graugelb, die dünne Schale gelblich-braun.

Alle im Dachauer Moor fließenden seichten Bäche, in denen diese Schnecken vorkommen, beeinflussen Tier und Schale fast genau so, wie oben geschildert wurde. Tier und Schale zeigen in der Farbe so wenig Unterschied, daß ein solcher kaum zu erkennen ist, weshalb ich weitere Vorkommnisse aus dem Dachauer Moor nicht erwähne.

d) Aus einem Bache bei Oberföhring (nördlich von München).

Der Bach hat Schottergrund, zwischen den Steinen und an ruhigen Plätzen ist Flußsand angeschwemmt, mit wenig Pflanzenteilen ver-

---

1) Eine Schlammschnecke ähnlich der *Limnaea auricularia.*

mischt. Die hier lebenden Schnecken sind hellgrau, haben kaum einen Anflug von Gelb, ihre Schalen sind gelblich-grau, innen gelblich.

e) Aus einem Bache bei Kössen in Nord-Tirol.

Der Bach hat Schottergrund, kalkigen Bodenschlamm, aber stärker mit Humus vermischt und mit Pflanzen bewachsen. In diesem Bache ist *Limnaea ovata* dunkler grau als die vorgenannten Tiere, die Schalen teils gelblich-grau, teils gelblich-braun, und zwar sind die letzteren an ruhigen Stellen mit Humusgrund gesammelt, die ersteren an bewegten Stellen mit mehr kalkigem Grund.

f) Aus einem Bache bei Schleißheim.

Schleißheim liegt an der Bahnstrecke München—Landshut. Der Bach, aus dem die Schnecken stammen, fließt rasch, hat am Grunde kalkigen Schlamm. Die Ränder des Baches werden alljährlich von den Wasser- und Sumpfpflanzen gereinigt, so daß sich kein Humus bilden kann. Die Schnecken dieses Baches sind grau, spärlich gelb punktiert, die Schalen hellgrau mit einem Stich ins Gelbe.

g) Aus einer Quelle bei Hinterbrühl (München—Thalkirchen).

Die Quelle kommt von den Schotterabhängen bei Ludwigshöhe und war ehemals in einem kleinen Bassin aufgefangen. An den Betonmauern des Wasserbehälters war spärlicher Algenwuchs. An die Farbe der Tiere kann ich mich nicht mehr erinnern, die Schalen sind graulich-gelb.

h) Aus einem Bache bei Großhesselohe (südlich von München).

Der Bach ist ein Abfluß von einem Stauweiher. Der Grund des Wassers besteht aus großen Kalksteinen, das Wasser ist oft gestaut, ganz mit faulenden Pflanzenteilen durchsetzt und meist mit dickem Schlamme überzogen. Die hier lebende *Limnaea ovata* ist dunkelgrau, die Schale braun.

i) Aus dem Obersee bei Berchtesgaden.

Der Obersee schließt sich südlich an den Königsee an, in welchen er auch seinen Abfluß sendet. Das Wasser des Sees ist

klar, kalkhaltig, der Boden felsig. Ich fand in diesem See zwei Schalen von *Limnaea ovata*, die weißlich-grau sind mit einem Stich ins Gelbe.

k) Aus dem Badersee bei Grainau.

Der See liegt ungefähr $1^1/_2$ Stunden in südwestlicher Richtung von Garmisch zwischen Ober- und Untergrainau. Das außerordentlich klare Wasser des Sees läßt die am Grunde liegenden Felsblöcke noch in großer Tiefe deutlich erkennen. Die Felsen am Ufer sind mit Kalksinter überzogen. Der Sinter ist häufig mit Algen überzogen, auch ist am Ufer faulendes Laub gelagert, das aber bald auch von einer Kalkschicht überzogen wird. In diesem See kommt eine *Limnaea ovata* vor mit einer meist ganz eigenartigen Form, die ihr auch einen eigenen Namen eingetragen hat. *Limnaea ovata* Drp. *var. baderseensis* Cless. Das Tier ist weißlich-grau, die Schale weißlich-grau, dünn, durchsichtig, der Farbe nach fast wie die Gehäuse aus dem Obersee, auch mit einem Stich ins Gelbe.

l) Aus dem Pilsensee.

Die Lage des Sees habe ich bereits angegeben. Am nördlichen Teil des Ostufers ist der See ganz seicht. Hier liegen am flachen Ufer große runde Steine, die dick mit breiigem Kalkschlamm umzogen sind. An ihnen lebt eine kleine Abart der *Limnaea ovata* (*var. rosea* Gallenstein). Die Tiere sind grauweiß, mit vielen silberigen Punkten bedeckt. Die Schalen sind gelblich-weiß, fast opalescierend, undurchsichtig.

4. *Limnaea peregra* Müll.

Das Gehäuse dieser Schnecke ist länglich eiförmig.

a) *Limnaea peregra* aus dem Wasser eines Torfstiches bei Feldmoching.

Die Lage von Feldmoching habe ich schon oben angegeben. Die Tiere saßen an Torfbrocken in einem seichten Graben; das Wasser war vom Torf braun gefärbt, war aber sonst klar. Die Schnecken waren schwarzgrau, die Schalen braun, mit einem Stich ins Grünliche. Die für diese Schnecke (Gehäuse) charakteristische Lippe ist vorhanden, aber schwach.

b) *Limnaea peregra* aus einem Wiesentümpel bei Ettenhausen.

Das Dorf Ettenhausen liegt $4^1/_2$ Stunden südlich von Übersee, letzteres an der Bahnstrecke München—Rosenheim—Salzburg. Der Tümpel wird von einem winzigen Wasserlauf gebildet, der zuerst über Kalksteine fließt, sich dann in dem Tümpel staut. Der Boden ist mit Kalk vermischter Lehm und reichlich mit Sumpfpflanzen bewachsen. Die hier lebenden Tiere sind dunkelgrau, die Schale gelblich-graubraun. Die Lippe ist bedeutend stärker als bei obigem Vorkommen.

c) *Limnaea peregra* aus einer Deichelweiche bei Schleching.

Schleching liegt im gleichen Tale wie das obengenannte Ettenhausen, nur 20 Min. weiter nördlich.

Deichelweichen werden Wasserbecken genannt, in denen die Holzröhren für Wasserleitungen sich mit Wasser ansaugen sollen, damit sie später weniger durchlässig sind. Genannte Deichelweiche wird von einem stark kalkhaltigen rasch fließenden Bächlein durchströmt. Die Schnecken kriechen an den mit Schlamm belegten Brunnenröhren umher. Die Tiere sind grau, die Schalen in der Jugend gelblich, im Alter rötlich-grau. Die Lippe ist sehr stark und bildet nicht selten breite Striemen, die innen weiß sind und außen gelblich durchschimmern.

5. *Limnaea palustris* Müll.

Diese *Limnaea* gehört wieder einer anderen Untergattung (*Limnophysa*) an als die vorausgehenden. Die Gehäuse sind spitz ausgezogen, der letzte Umgang ist nie so aufgeblasen wie bei *Limnaea stagnalis*. — Die Tiere leben vorzüglich in Sumpfwasser; wenn sie in Seen vorkommen, sind sie nur am Wasserrand zu finden, wo sie häufig außerhalb des Wassers auf dem Schlamm gefunden werden. Durch ihre Lebensweise sind sie nicht selten einem Nahrungswechsel ausgesetzt.

a) *Limnaea palustris* aus dem Gartensee.

Der See liegt südlich von Seeshaupt, nur durch einen Höhenzug vom Würmsee getrennt. Die Ufer des Sees sind ganz versumpft,

so daß man nur in ganz trockenen Jahren und da nur mit Gefahr an das Seeufer vordringen kann. Der Seegrund ist am Ufer mit feinem Sand bedeckt. — Die Schnecken sind dunkelgrau. Die Gehäuse sind abwechslungsweise dunkel rotbraun und gelbbraun, die Farbenfolge ist jeweils durch eine helle oder dunkle Strieme getrennt.

b) *Limnaea palustris* aus einem Wiesengraben bei Moosach.

Moosach ist jetzt Vorort von München nordwestlich davon gelegen. — Der Graben hat Humusgrund, ist stark bewachsen. Die Gehäuse sind vorwiegend rotbraun, außen manchmal grau überlaufen, selten helle dunkelbegrenzte Striemen.

c) *Limnaea palustris* aus einem Graben bei Schleißheim.

Die Ufer des Grabens bestehen aus Moorerde, der Grund ist kalkig mit der kalkliebenden *Chara fragilis* bewachsen. Der Graben ist seicht, das Wasser häufig so spärlich, daß es kaum mehr den Boden bedeckt. Die Tiere sind dunkelgrau, die Schalen graubraun, manchmal breite Striemen von rotbraun.

d) *Limnaea palustris* aus dem Lustsee.

Dieser See schließt sich südlich an den obengenannten Gartensee an. Er ist viele Meter hinein seicht, das Ufer feinsandig, mit Schilf dichtbestanden, dazwischen faulende Pflanzenreste.

Die Tiere der hier am Ufer lebenden *Limn. pal.* sind dunkelgrau, die Schalen zeigen einen auffallenden Farbenwechsel. Eine Schale zeigt Strieme auf Strieme und den dadurch bedingten Farbenwechsel von gelbgrau und rotbraun; andere zeigen überwiegend braungrau, von anderen sind große Teile braungrau, und andere große Teile rotbraun. Der Platz muß der Schneckenart recht zusagen, denn die Tiere werden sehr groß.

e) *Limnaea palustris* aus dem Chiemsee.

Der Fundort ist bei dem früher genannten Gollenshausen. Die Tiere leben im seichten Wasser zwischen Schilf, ihre Farbe ist dunkelgrau, die der Schalen gelblich-braun, Striemen selten, nicht auffallend.

f) *Limnaea palustris* aus dem Walchensee.

Die Lage des Sees habe ich früher beschrieben. In einer Bucht am Nordostufer ist eine der in diesem See so seltenen Stellen, wo der See ganz seicht ist. Vom hochgelegenen Ufer ist schwarze Erde und eine Menge faulender Pflanzenreste in den See geschwemmt. Das Wasser ist kalkhaltig und wird mit jedem Wellenschlag ans flache Ufer geworfen. Hier lebt eine *Limnaea palustris*, deren Tier schwarzgrau ist, die Schale ist beim alten Tier ein dunkles Braun mit grau überflogen, bei jüngeren Tieren ist die Schale gelblich-braun, Striemen fehlen.

Bisher war nur von *Limnaea*-Arten die Rede. Aber auch an anderen Gattungen von Wassermollusken läßt sich der Einfluß der Nahrung auf Farbe von Tier und Schale erkennen.

Ich erwähne *Planorbis umbilicatus* Müll. und *Planorbis carinatus* Müll., *Ancylus fluviatilis* Müll. und *Bythinia tentaculata* Müll.

Planorbis ist eine flache Schneckengattung, deren Vertreter ihr Gehäuse in einer Spirale aufwinden. Die größte bei uns vorkommende Art (*Planorbis corneus*) ist unter dem Namen Posthornschnecke bekannt. Alle anderen Arten sind viel kleiner.

6. *Planorbis umbilicatus* Müll.

a) *Planorbis umbilicatus* aus einem Moorgraben bei Feldmoching.

Die Lage von Feldmoching habe ich oben schon angegeben. Der Graben, in welchem die Tiere gefunden wurden, hat moorigen Grund. Die Tiere waren dunkelgrau, fast schwärzlich, die Schalen sind gelbbraun.

b) *Planorbis umbilicatus* aus dem Emminger Weiher.

Über die Lage des Weihers und Beschaffenheit der Ufer habe ich das Nötige schon oben gesagt. Das Tier dieses *Planorbis* war dunkelgrau, die Schale ist glänzend, durchsichtig, gelbbraun.

c) *Planorbis umbilicatus* aus einem Altwasser der Isar bei Tölz.

Tölz ist die Endstation der Bahnstrecke München—Tölz, isaraufwärts südlich von München gelegen. Der Grund des Altwassers

war steinig, mit Flußsand überzogen. Die Tiere der hier gefundenen Schnecken sind mir nicht bekannt, die Schalen gelblich-grau.

7. *Planorbis carinatus* Müll.

a) *Planorbis carinatus* aus dem Bodensee bei Radolfzell.

Das Ufer des Bodensees war an der Fundstelle steinig, spärlich mit Schilf bewachsen. Die Farbe des Tieres war dunkelgrau, die Farbe der Schale ist gelblich-grau.

b) *Planorbis carinatus* aus einem Bache bei Oberföhring.

Es ist derselbe Bach, aus dem die *Limnaea ovata* (3 d) stammt. Das Tier ist mir nicht bekannt, die Schale hellgrau, weißlich-grau mit einem Stich ins Gelbe.

c) *Planorbis carinatus* aus dem Walchensee.

Ich fand diese Tiere an derselben Stelle wie die *Limnaea stagnalis* (1 h). Die Tiere waren grau, die Schalen sind gelblich-grau.

8. *Ancylus fluviatilis* Müll.

Ancylus ist eine kleine durch eine Lungenhöhle atmende Schnecke von napfförmiger Gestalt ohne erkennbare Windungen.

a) *Ancylus fluviatilis* aus dem Schwebelbache bei Schleißheim.

Die Lage von Schleißheim ist schon öfter erwähnt worden. Der Schwebelbach fließt westlich von Schleißheim in nordwestlicher Richtung zur Amper. In diesem rasch fließenden Bache, der seine Quellen im Moor hat, sitzen auf Steinen die Napfschnecken; die Steine sind mit Algen überzogen. Die Schnecken sind dunkelgrau, die Schalen gelblich-grau.

b) *Ancylus fluviatilis* aus der Isar.

Nach dem verheerenden Hochwasser im Jahre 1899 hatte die Isar am rechten Ufer nördlich von München *Ancylus* angeschwemmt. Die Tiere waren hellgrau, die Schalen weißlich-grau.

9. *Bythinia tentaculata* Müll.

Diese Schnecke ist ein Kammkiemer, das Gehäuse ist kreiselförmig, selten größer als 10 mm. Das Tier verschließt beim Zurückziehen ins Gehäuse die Öffnung der Schale mit einem Deckel.

a) *Bythinia tentaculata* aus einem Moorgraben bei Schleißheim.

Der Graben war ganz seicht, das Wasser floß langsam über moorigen Grund, der dicht mit Wasser- und Sumpfpflanzen bewachsen war. Die Tiere von *Bythinia tentaculata* waren hier dunkelgrau, fast schwärzlich, mit goldig schimmernden Punkten besetzt. Die Schalen sind gelblich-braun, durchsichtig.

Alle aus Moorwasser stammenden Bythinien schauen ungefähr wie die oben geschilderten aus.

b) *Bythinia tentaculata* aus einem Waldtümpel bei Gauting.

Gauting ist eine Station der Bahnstrecke München—Starnberg. Der Grund des Tümpels ist hoch bedeckt mit faulenden Blättern des umstehenden Buchenwaldes. *Bythinia tentaculata* kommt hier sehr zahlreich vor, das Tier ist der Farbe nach nicht zu unterscheiden von der oben beschriebenen Art, das gleiche gilt von der Schale.

c) *Bythinia tentaculata* aus einem abgelassenen Fischweiher.

Ich meine hier denselben Weiher, den ich schon unter 1k erwähnt habe. Die Tiere krochen am Ufer auf kalkigem Schlammboden umher; sie waren dunkelgrau gefärbt, statt der goldigen Punkte hatten sie ganz hellgraue. Die Schale ist weißlich-grau mit einem Stich ins Gelbe.

d) *Bythinia tentaculata* aus der Würm bei Karlsfeld.

Karlsfeld ist eine Haltestelle auf der Bahnstrecke zwischen München und Dachau (Ingolstadt). Das Würmwasser fließt hier sehr rasch, am Ufer stehen Sumpfpflanzen und da bilden sich auch kleine Plätzchen, die der Strömung nicht so sehr ausgesetzt sind. Der Boden ist kalkhaltig. — Die Tiere von *Bythinia* sind hier dunkelgrau, die Schalen weißlich-grau mit Stich ins Gelbe.

e) *Bythinia tentaculata* aus dem Pilsensee.

Die Lage des Sees habe ich schon oben angegeben. Am Nordostufer dieses Sees fand ich auf grobkiesigem Boden in seichtem Wasser *Bythinia tentaculata* von weißlich-grauer Farbe, ganz mit silberigen Punkten besprengt. Die Schale war weiß, durchsichtig.

Ich habe nun eine Reihe von Beobachtungen über verschiedene Wassermollusken von verschiedenen Fundorten aufgeführt. Die Beobachtungen ließen sich noch vermehren; aber ich halte die vorstehenden für genügend, um daraus sichere Ergebnisse zu gewinnen.

Ergebnisse aus den angestellten Beobachtungen.

Ehe ich die Ergebnisse aus den angestellten Beobachtungen aufführe, möchte ich vorausschicken, daß man über meine Farbenangaben auch anderer Meinung sein kann als ich, d. h. daß vielleicht ein mit schärferem Auge Begabter die Farbenschattierungen und Farbenübergänge noch genauer angeben könnte. Aber solche kleine Meinungsverschiedenheiten werden die Tatsache nicht verwischen können, daß ein Einfluß der Nahrung auf Tier und Schale mancher Wassermollusken deutlich zu erkennen ist.

Die Beobachtungen lehrten uns:

1. Die Tiere von den angeführten Schneckenarten, die ihre Nahrung hauptsächlich aus Humusboden ziehen, werden dunkelgrau bis schwärzlich. Diese Farbe zeigt sich schon bei jungen Tieren, die den gleichen Aufenthalt haben wie die alten. Die Schale zeigt in diesem Falle ein helles grau mit einem Stich ins Gelbe.

2. Einige Schneckenarten, die sich in sumpfigem Wasser aufhalten und von faulenden Pflanzenresten leben, zeigen etwas hellere Farbe als oben genannte, sind aber immerhin noch dunkelgrau, der Rücken ist, mit Ausnahme von *Limn. palustris* und *Planorbis*, entweder gelblich überflogen oder gelb getupft. Die Schale ist heller oder dunkler braun.

3. Schneckenarten, die in Moorwasser leben, sind, auch wenn das Wasser fließt, dunkelgrau, gelblich überflogen oder gelb getüpfelt; wiederum sind ausgenommen *Limn. palustris* und die *Planorbis*-Arten, die kein Gelb am Tier erkennen lassen. Die Schalen sind hier gelbbraun.

4. Schnecken in kalkhaltigem Wasser, das viel Kalk in breiigem Zustand enthält, werden grauweiß, die Punkte und Tupfen am Rücken des Tieres weiß oder silberig, die Schale wird weißlich, manchmal rötlich überhaucht, undurchsichtig.

5. Schnecken in kalkhaltigem, klarem Wasser mit steinigem, auch sandigem Grund sind weißlich-grau, die Schale weißlich-grau dünn, durchsichtig. — Sind in solchem Wasser die Steine mit Algen überzogen oder werden Teile von faulenden Pflanzen in solches Wasser hineingeschwemmt, dann bekommt sowohl Tier als Schale einen Stich ins Gelbe.

6. Wechsel in der Nahrung bedingt Wechsel in der Farbe. Nur zeigt sich der Nahrungswechsel an der Schale bald, während die Farbe des Tieres lange wiedersteht. Über diese Erfahrung werde ich unten noch genauere Mitteilungen machen, wenn ich von meinen Versuchen mit Tieren in Aquarien berichte. Von diesem Nahrungswechsel kommen die Striemen im Gehäuse. Selbstverständlich sind einem solchen Nahrungswechsel diejenigen Tiere, die in tieferem Wasser leben, weniger ausgesetzt als jene, die in seichten Gräben oder hart am Seeufer leben. Die Gräben können eine Zeitlang austrocknen, der See kann zurückgehen, und dadurch werden einzelne Tiere überhaupt gezwungen, auf einige Zeit auf Nahrung zu verzichten, oder sie gehen ein, andere suchen sich mit der neuen Lage abzufinden, so gut es geht.

Doch kann auch bei tieferem Wasser ein Nahrungswechsel eintreten durch Naturereignisse und durch Eingriff der Menschen. Solche Naturereignisse sind Hochwasser und Überschwemmung. Und der Eingriff der Menschen zeigt sich in den Mooren, wo Gräben gesäubert oder tiefer gestochen werden.

Bei dieser Arbeit kommt es vor, daß in den Mooren eine Strecke weit der Alm[1]) (Kalktuff), der unter Torferde lagert, bloßgelegt wird. In einem solchen Graben traf ich einige Tiere von *Limnaea palustris*, die ganz milchweiße Striemen hatten, so daß man versucht hätte sein können, eine Varietät aufzustellen, etwa *var. variegata*. Diese Farbe im Gehäuse schreibe ich dem Umstand zu, daß diese Tiere gezwungen waren, eine Zeitlang ihre Nahrung aus dem Kalktuff zu ziehen. Die Reinigung der Gräben hält nicht allzu lange her;

1) Vgl. L. v. Ammon, Gegend von München, in: Festschr. geogr. Ges. München, München 1894, p. 318 u. 319.

das fließende Wasser, abstürzende Moorerde vom Grabenrand usw. tragen dazu bei, den Boden bald wieder mit einer Humusschicht zu bedecken. An dem schwerer zu beeinflussenden Tiere fand ich keine Veränderungen in der Farbe. Daß aber wirklich der Wechsel in Nahrung die Striemen bei *Limnaea palustris* und *Limn. stagnalis* (aus dem Pilsensee) hervorrief, dafür ist mir der Umstand Beweis, daß *Limnaea palustris,* die in einem meiner Aquarien aus dem Ei geschlüpft waren und von da an eine gleichmäßige Nahrung hatten, auch vollständig einheitlich (ohne Striemen) gefärbt sind.

Die Erfahrungen mit den Wasserschnecken aus natürlichen Wasserbecken und Wasserläufen bewogen mich, auch noch Versuche mit Wasserschnecken in Aquarien anzustellen. Wenn ich richtig beobachtet hatte, mußte meine Erfahrung durch solche Versuche bestätigt werden.

Ich machte 5 Versuche mit dreierlei Schneckenarten.

I. Versuch.

a) Lebensweise und Aussehen der Tiere vor dem Versuch.

Ich hatte seit 1912 eine Anzahl von *Limnaea stagnalis* in einem Aquarium gehalten. Der Boden des Aquariums war mit Moorerde belegt, die aber schließlich ausgelaugt war, so daß die Wasserpflanzen (*Elodea canadensis*) verkümmerten. Das Wasser war $4^1/_2$ Monate nicht mehr gewechselt worden und deshalb war das ganze Aquarium versumpft. Die Tiere waren im Aquarium aus dem Laich gekrochen, hatten in demselben überwintert und waren bis Ende Juli 1913 zu einer durchschnittlichen Größe von 4 cm herangewachsen. — Die Schnecken waren nicht eigens gefüttert worden, sondern auf die Nahrung angewiesen, die sich im Aquarium fand.

Die Farbe der Tiere in diesem Sumpfwasser war dunkelgrau, die Farbe der Schalen hellgrau, der schwärzliche Schmutzbeschlag ließ die Mantelflecken nicht durchschimmern, die Schale war sehr dünn.

b) Der Versuch und seine Wirkung.

Da wechselte ich Ende Juli 1913 auf einmal die Lebensweise der Tiere. Ich setzte sie in ein Aquarium ohne Erde in ganz reines Wasser, das oft gewechselt wurde (alle 2—3 Tage), und fütterte sie mit Salat.

Die Tiere sprachen dem Futter fleißig zu und waren zunächst rasch gewachsen; der Schalenzuwachs betrug im August ungefähr 5 mm.

Von großer Bedeutung für meinen Versuch war aber die folgende Wahrnehmung:

1. Im Verlauf von 4 Wochen waren die Tiere ein wenig heller geworden; das Grau war zwar noch vorherrschend, hatte aber einen deutlichen Stich ins Gelbe bekommen.

2. Der Schalenzuwachs im August war auffallend heller geworden und zwar gelblich ohne Mischung mit Grau.

Nun sieht jeder Schalenzuwachs, ehe er durch weitere Kalkablagerung aus dem Mantel gefestigt wird, andersfarbig aus als die alte Schale. Der Versuch wurde daher fortgesetzt, den Tieren wurde im Aquarium nur frisches Wasser gegeben, Erde wurde nicht eingelegt, als Nahrung wurde weiterhin Salat gegeben. Die Folge davon war, daß bis Juli 1914

1. die Tiere fast ganz gelb geworden waren; nur einzelne graue Punkte auf dem Rücken waren geblieben,

2. daß die Schalen die gelbliche Färbung beibehalten haben, auch als die Schale sich gefestigt hatte und mit Epidermis überzogen war. Die Schale war dicker geworden, als sie im Sumpfwasser gewesen war, und zwar innen mit einem weißen Schmelz überzogen.

II. Versuch.

Einen zweiten Versuch machte ich mit den Schlammschnecken, die ich von Peçek in Böhmen erhalten habe. Lebensverhältnis der Tiere am Fundorte und ihr Aussehen habe ich schon oben geschildert (*Limn. stagn.* 1 c).

Diese schwarzgrauen Tiere mit gelblich-grauer Schale, die auf humusreichem (schwarzem) Boden gelebt hatten, setzte ich im Oktober 1913 in ein Aquarium ohne Erdreich, wechselte das Wasser alle 2—3 Tage und fütterte mit Salat.

Die Wirkung dieser Änderung in der Lebensweise zeigte sich folgendermaßen:

1. Die Tiere.

a) Die ausgewachsenen Tiere.

α) Von den alten Tieren zeigten 8 nach 10 Monaten noch keine Änderung in der Farbe. Das ganze Gewebe war von der schwarzen Farbe des humusreichen Bodens am früheren Aufenthalt so durch-

drungen, daß durch die neue Lebensweise eine Änderung der Farbe nicht mehr bewirkt wurde, wenigstens nicht in der Zeit von 10 Monaten.

β) Doch zeigte sich an einem alten ausgewachsenen Tiere an den beiden Fußrändern vom Kopfe bis zum Schwanzende, also rings um die ganze Sohle, ungefähr vom 8. Monate an eine gelbliche Zone von ca. 2 mm Breite. Das läßt darauf schließen, daß sich bei diesem Tiere eine allmähliche Farbenänderung vollzogen hätte.

b) Die jungen Tiere.

Die jungen Tiere (bis gegen 30 mm lang) waren so schwarzgrau gewesen wie die alten, als sie ins Aquarium gesetzt wurden. Schon nach einem Monat zeigte sich der Einfluß der neuen Lebensweise. Die Tiere wurden auf der Sohle heller, es zeigte sich eine Mischung von gelb. Von da an wurde die graue Körperfarbe immer mehr zurückgedrängt, und nach 10 Monaten waren die Tiere fast ganz gelb, einige graue Schatten am Rücken waren geblieben.

2. Die Gehäuse.

a) Die unverletzten Gehäuse blieben in der Farbe unverändert (sie waren gelblich-grau), innen wurde aber weißer Schmelz abgelagert, und die Schalen wurden dicker.

b) Bei den verletzten Schalen alter Tiere war der Zuwachs merklich heller, aber noch nicht vorwiegend gelb.

c) Bei den Schalen der jungen Tiere konnte man eine doppelte Beobachtung machen. Bei der Mehrzahl wurde die Schale vom ersten Ansatz des Zuwachses gelblich und blieb dann so; bei wenigen Stücken war der erste Zuwachs (Oktober bis Anfang Dezember) gestriemt, d. h. auf einen gelblichen Zuwachs folgte wieder ein grauer; erst vom Frühjahre an (die Tiere waren in einem kalten Zimmer und hatten bei Eintritt der kalten Jahreszeit zu fressen aufgehört) war dann der ganze Zuwachs gelblich. Bei den ersteren zeigte sich also der Nahrungswechsel sofort in der Farbe der Schale, bei den letzteren bot das schwärzliche Gewebe noch einen Widerstand.

III. Versuch.

1. Lebensverhältnis.

Im März laichten die alten schwarzgrauen Tiere von Peçek, mit denen ich den II. Versuch angestellt hatte. Ich fischte den Laich heraus und legte ihn in ein eigenes Aquarium. Dasselbe war auch

nur mit Brunnenwasser gefüllt, ohne Bodenbelag. — Den jungen ausgekrochenen Tieren gab ich Salat als Futter.

Wirkung.

Diese Abkömmlinge schwarzgrauer Eltern waren

a) dem Tiere nach gelblich, mit schwärzlichen Mantelflecken,

b) der Schale nach gelblich, schon von der ersten Windung an.

Versuch I u. II lehrten, daß Schlammschnecken heller gefärbt wurden, wenn sie aus Sumpfwasser versetzt wurden in frisches Wasser und frische Pflanzennahrung erhielten. Wenn diese Farbenänderung dem Nahrungswechsel zuzuschreiben ist, dann muß sich die Wirkung auch zeigen, wenn man Tiere aus klarem, kalkhaltigem Seewasser in ein Aquarium versetzt, das nicht mehr so frisches Wasser bietet. Nur muß hier die umgekehrte Wirkung eintreten. Das hellgefärbte (grauweiße) Tier muß gelblich-grau, die graulich-weiße Schale muß gelblich-grau werden. — Mein Versuch bestätigte diese Schlußfolgerung.

IV. Versuch.

1. Im Mai 1910 setzte ich *Limnaea baderseensis* Cless. in ein Aquarium (Aufenthalt, Lebensbedingungen und Aussehen dieser Schnecken habe ich oben 3k geschildert). Um den Tieren die Anpassung zu erleichtern, belegte ich den Boden des Aquariums mit Kalksinter aus dem Badersee, wechselte das Wasser anfänglich alle 3—4 Tage und unterließ jede Fütterung. Ich konnte nach 3 Monaten noch keine Änderung in der Farbe an Tier und Schale wahrnehmen. Inzwischen hatten die 2 Tiere gelaicht und gingen im August ein.

2. Die jungen Tiere hatte ich zunächst nicht beachtet, sie hatten in den Vertiefungen und Höhlungen des Sinters so gute Schlupfwinkel gefunden, daß ich sie nicht sah, bis sie sich im Frühjahr 1911 bemerkbar machten.

Das Wasser war den ganzen Winter über (3 Monate) nicht gewechselt worden, der Sinter fing an zu zerbröckeln. Vom Frühjahr an wechselte ich das Wasser wieder monatlich, aber auch so wurde das Wasser im Aquarium kalkarm. Die Folge davon war,

a) daß die heranwachsenden Tiere sichtlich dunkler wurden, sie wurden grau,

b) die Schale wurde grau, dünn, durchsichtig.

3. Noch im selben Jahr (Sept. 1911) fing ich mit Pflanzenfütterung an, ließ aber auf dem Boden den sich allmählich auflösenden Sinter liegen, das Wasser wurde alle 1—2 Monate gewechselt. Ab Dezember blieb das Aquarium in Ruhe bis Ende Februar. Dann begann neuerdings die Fütterung mit Salat und ungefähr alle 2 Monate Wasserwechsel. Die Pflanzennahrung hatte den Einfluß, daß

a) die grauen Tiere gelbe Tupfen bekamen,

b) die Schalen gelblich-grau wurden.

3. Bei ungefähr den gleichen Lebensverhältnissen, wie unter Nr. 3 geschildert, war auch die 2. und 3. Generation von demselben Aussehen, nur sind die gelben Punkte auf dem Rücken des Tieres etwas häufiger geworden. — (Nebenbei möchte ich bemerken, daß bei den Nachkommen der *Limn. baderseensis* die für diese Schnecke charakteristische Schalenform ganz verloren ging. Geyer stellt diese Form zu *ovata* Drp. im Gegensatz zu Clessin, der sie als Varietät von einer eigenen Art *mucronata* Held aufführt. Nach den Abänderungen der *Limn. baderseensis* in meinem Aquarium muß ich Geyer beistimmen.)

V. Versuch.

Beobachtungen hatten mich gelehrt, daß das Tier von *Limnaea palustris* eine ziemlich große Widerstandskraft gegen Farbenänderung hat; ich habe in der Natur noch nie so hellgefärbte Tiere getroffen wie z. B. bei *Limnaea ovata.* Die Schale dagegen zeigte häufig am gleichen Stück verschiedene Farben, die Schale scheint also der Farbenänderung leichter unterworfen. Ein Versuch brachte die Bestätigung der Naturbeobachtung.

Ich setzte im Juli 1912 *Limnaea palustris* Müll. aus dem Walchensee in ein Aquarium mit frischem Wasser ohne erdigen Grund; nur einen Kalktuffstein legte ich ein, den die Schnecken bald als Ablagerungsstätte für ihren Laich benützten.

a) Lebensweise und Aussehen der Tiere

habe ich oben 5f schon angegeben.

b) Wirkung des Versuchs.

α) Die 2 alten Tiere, die ich eingesetzt hatte, starben bald; sie hatten sich in der Farbe nicht verändert, das Tier war schwarzgrau,

die Schale war dunkelbraun geblieben, wenn nicht die Epidermis abgegangen war. — Auch ein jüngeres Tier, das 2 Jahre lang im Aquarium lebte, war dunkelfarbig geblieben, die Schale war im Laufe der Zeit auch nicht merklich heller geworden.

Aber auch die jungen Tiere (I. Generation 1912—1913) zeigte denselben Widerstand gegen einen Farbenwechsel.

Bei der II. Generation waren die Tiere kaum heller geworden, jedoch war die Schale dieser Tiere merklich heller geworden.

Endlich bei der III. Generation waren die Tiere grau geworden, die Schalen durchsichtig, grau oder mehr hornfarben. Doch auch bis ins 3. Geschlecht zeigt sich noch in der Schale in der Nähe der Spindel am unteren Mündungsrand ein Anflug von Braunviolett, der für *Limn. pal.* charakteristisch ist.

Das ist mir ein Beweis, daß bei dieser Art noch ein Farbenfaktor mitwirkt, der im Organismus des Tieres liegt und von der Nahrung nicht oder nur nach langer Zeit beeinflußt wird.

Ergebnisse der Versuche.

Die angestellten Versuche haben ergeben, daß bei Wasserschnecken der Gattung *Limnaea* die Nahrung einen Einfluß auf die Farbe von Tier und Schale ausübt. Sehr leicht sind zu beinflussen die Tiere von *Limnaea stagnalis*, wie insbesondere der II. Versuch ergeben hat. Der Einfluß der Nahrung zeigt sich an der Schale eher als am Tiere.

Die Ergebnisse der Versuche geben das Recht zur Annahme, daß auch die Ergebnisse der früher angeführten Beobachtungen der Hauptsache nach richtig sind:

Ich hebe aber ausdrücklich hervor, daß ich keineswegs behaupten will, es sei der Einfluß der Nahrung auf die Farbe aller Süßwasserschnecken gleich wirksam. Sicherlich wirkt bei einigen Arten, z. B. bei *Paludina*, zur Erzeugung der Farbe der eine oder andere Faktor mit, der im Organismus des Tieres liegt. Dies zeigte auch Beobachtung und Versuch an *Limnaea palustris*.

München, Jan. 1916.

Beitrag zur Kenntnis der Molluskenfauna Bayerns.

Von

Alois Weber (München).

Mit 2 Abbildungen im Text.

In den Jahren 1898—1913 hatte ich Gelegenheit alljährlich einige Wochen in der Umgebung von Schleching Schnecken zu sammeln. Das Dorf Schleching liegt ungefähr 4 Stunden südlich vom Chiemsee in einer Meereshöhe von 569 m im Tale der großen (Kitzbühler) Ache. Das Gebiet, das ich durchstreifte, wird ungefähr begrenzt im Süden von der Rudersburg, im Westen von dem Breitenstein und Geigelstein, im Norden von der Kampenwand und der Hochplatte, im Osten und Südosten von dem Staffnerberg und den Abhängen der Rauhen Nadel. Ich bin so ziemlich in alle Seitentäler eingedrungen, wenigstens auf der Süd-, West- und Nordseite und habe gesammelt, ohne mit Fangapparaten ausgerüstet zu sein. Daß die Ausbeute trotzdem reich genug an Stücken und an Arten war, wird keinen Kenner überraschen, da der Reichtum der Alpen an Schnecken bekannt ist.

Ich lasse zunächst eine Liste derjenigen Arten folgen, die ich im obengenannten Gebiete gefunden habe.

1. *Vitrina diaphana* Drp.
2. — *nivalis* Chrp.
3. — *elongata* Drp.
4. — *pellucida* Müll.
5. *Euconulus fulvus* Müll.
6. *Hyalinia glabra* Fér.
7. — *nitens* Mich.
8. *Crystallus crystallinus* Müll.
9. — *subrimatus* O. Rhdt.
10. — *diaphanus* Stud.

11. *Zonitoides nitidus* MÜLL.
12. *Patula rotundata* MÜLL.
13. — *ruderata* STUD.
14. *Pyramidula rupestris* DRP.
15. *Xerophila obvia* ZGLR.
16. *Euomphalia strigella* DRP.
17. *Monacha incarnata* MÜLL.
18. *Fruticicola sericea* DRP.
19. — *umbrosa* PARTSCH
20. — *unidentata* DRP.
21. *Helicodonta obvoluta* MÜLL.
22. *Campylaea ichthyomma* HELD
23. — *presli* RSSM.
24. *Chilotrema lapicida* L.
25. *Arianta arbustorum* L.
26. *Isognomostoma personatum* LM.
27. — *holosericum* STUD.
28. *Helicogena pomatia* L.
29. *Cepaea hortensis* MÜLL.
30. *Marpessa laminata* MONT.
31. — *orthostoma* MKE.
32. *Alinda plicata* DRP.
33. — *biplicata* MONT.
34. *Strigillaria cana* HELD
35. *Fusulus varians* ZGLR.
36. *Erjavecia bergeri* RSSM.
37. *Kuzmicia parvula* STUD.
38. — *dubia* DRP.
39. — *cruciata* STUD.
40. *Pirostoma ventricosum* DRP.
41. — *densestriatum* RSSM.
41a. — — *var. costulatum* GREDL.
42. *Pirostoma lineolatum* HELD
43. — *plicatulum* DRP.
44. *Ena montana* DRP.
45. — *obscura* MÜLL.
46. *Orcula dolium* DRP.
47. *Torquilla secale* DRP.
48. *Modicella avenacea* BRUG.
48a. — — *var. hordeum* STUD.
49. *Vertigo pusilla* MÜLL.
50. — *angustior* JEFFR.
51. *Alaea pygmaea* DRP.
52. *Punctum pygmaeum* DRP.
53. *Sphyradium edentulum* DRP.
54. — *gredleri* CLESS.
55. *Vallonia costata* MÜLL.
56. — *pulchella* MÜLL.
57. *Cochlicopa lubrica* MÜLL.
58. *Succinea putris* L.
59. — *pfeifferi* RSSM.
60. — *oblonga* DRP.
61. *Carychium minimum* MÜLL.
62. *Radix ovata* DRP.
63. — *peregra* MÜLL.
64. *Limnophysa truncatula* MÜLL.
65. *Gyraulus albus* MILL.
66. *Acme lineata* DRP.
67. *Bythinella cylindrica* FRFLD.
68. *Anodonta cygnea* L. *f. piscinalis rostrata* KEK.
69. *Pisidium fontinale* C. PFR.

Zu den angeführten Funden möchte ich einige Bemerkungen machen.

Von *Daudebardia*, die in der Umgebung von München in den beiden Arten *rufa* FÉR. und *brevipes* FÉR. vorkommt, konnte ich im Gebiete von Schleching keine Spur finden.

Vitrina diaphana und *pellucida* habe ich nur im Tal (570—590 m) gefunden, *Vitrina elongata* im Tal und in Höhen bis zu 1200 m, *Vitrina nivalis* im Tal. Ich möchte hier erwähnen, daß *Vitrina nivalis* auch bei München vorkommt, wie ein Stück im Zool. Museum in München beweist, geschenkt von REULEAUX (ungefähr 1886). Aber jedenfalls ist in München das Tier sehr selten, denn von weiteren Funden ist nichts bekannt geworden.

Hyalinia glabra kommt im Gebiete von Schleching nur in kleinen Stücken vor, und ich habe sie nur in der Höhe von 800 m und 1200 m gefunden, während sie in Oberaudorf am Inn im Tale vorkommt und dort eine so ansehnliche Größe erreicht wie meine Stücke aus dem Lanatal (Tirol) und aus dem Murgtal (Schweiz).

Hyalinia nitens ist im Gebiete sehr häufig und zeigt bei überwiegend vielen Stücken die Neigung, das Gewinde zu erhöhen. Bei einem Stück aus 1200 m Höhe ist das besonders auffallend.

Hyalinia cellaria Müller, *H. hammonis* Ström und *H. lenticula* Held sind mir in diesem Gebiete nie vorgekommen, obwohl sie es recht gut könnten.

Von den *Crystallus*-Arten ist vorwiegend *Crystallus diaphanus* anzutreffen, während *Cr. crystallinus* selten vorkommt und noch seltener *Cr. subrimatus*. *Crystallus contractus* Wstl., der in der Münchener Gegend in so schönen Stücken vorkommt, habe ich nicht gefunden.

Patula rotundata ist im Tal und auf den Höhen ziemlich häufig anzutreffen.

Patula ruderata dagegen habe ich nur in 2 Stücken entdeckt, ungefähr in 700 m Höhe. Das Tier steigt bekanntlich sehr hoch; ich besitze *P. ruderata* aus Groß-Fanis, also aus einer Höhe von 2000 m.

Von *Patula solaria* Mke., die nicht allzu weit östlich bei Schellenberg vorkommt und viel weiter westlich bei München gefunden wird, konnte ich kein Stück entdecken.

Pyramidula rupestris kommt überall häufig vor, im Tal und bis 1200 m Höhe. Interessant ist, daß diese echte Felsenschnecke sich so weit vom Gebirge entfernen und in der Umgebung von München einbürgern konnte. v. Martens erwähnt sie[1]) von Harlaching und der Menterschwaige und von Großhesselohe. An ersteren zwei Plätzen wird die Schnecke bei der Erweiterung Münchens und den dadurch bedingten Sicherungen der Steilabhänge ausgerottet worden sein, bei Großhesselohe dagegen findet sie sich heute noch.[2])

Von *Eulota fruticum* Müll. kam mir im Gebiet von Schleching nicht ein einziges Stück vor. Sie könnte recht gut im Gebiete

---

1) E. v. Martens, in: SB. Ges. naturf. Freunde Berlin, 1894, p. 55 und Martens stützt sich bei dieser Angabe auf Aug. Schenk, diss., 1888 und Joh. Roth, 1854.

2) Diese Arbeit wurde im März 1916 zum Druck eingesandt. Inzwischen scheint *Pyramidula rupestris* auch bei Großhesselohe ausgestorben zu sein, denn 1918 fand ich kein Stück mehr.

sein, denn ich habe sie auch sonst im Gebirge gefunden (Reichenhall, Garmisch), und sie kommt sehr weit südlich (Val Sugana) noch vor.

Xerophila obvia tauchte erst nach der großen Überschwemmung des Jahres 1899 bei Schleching auf, aber dann gleich in großen Mengen. Seit der Zeit hat sie sich auf einigen Plätzen neben der Ache erhalten. Hier ist sicher der Fluß die Ursache der Besiedelung des Schlechinger Tales durch *Xer. obvia* gewesen, denn in Kössen war die Schnecke einheimisch. Sie hätte den Engpaß von Klobenstein nicht so leicht überwunden, da die Abhänge zur Ache einerseits nackter Fels sind, andrerseits hauptsächlich mit Nadelholz bewachsen sind.

Euomphalia strigella habe ich nur in einem einzigen Vertreter gefunden. Aber auch dieses einzelne Auftreten ist überraschend, denn diese Schnecke scheint in den Alpen nicht gerade häufig zu sein. v. Martens erwähnt sie vom Walchensee.[1]) Geyer[2]) bestreitet das Vorkommen von *E. strigella* in der schwäbisch-bayerischen Hochebene. Das mag früher gegolten haben, denn diese Schnecke ist heute südlich von München im Isartal nicht gar so selten, im Würmtal sogar häufig. Nördlich der Donau kommt sie aber entschieden häufiger vor, so z. B. im Ries. Da *E. strigella* nach Clessin[3]) auch in Süd-Europa (Italien, Griechenland, Spanien) vorkommt und bis Petersburg gefunden wird, ist es fraglich, ob im Tale von Schleching die Schnecke von Norden oder Süden eingewandert ist.

An *Monacha incarnata* des Schlechinger Gebietes konnte ich nichts Besonderes entdecken; sie wechselt wie überall in Farbe und Größe und wurde bis zu einer Höhe von mehr als 1200 m ohne Zeichen einer Abänderung gefunden.

Ganz Ahnliches gilt von *Fruticicola sericea* und *Fruticicola unidentata*. Auch sie zeigen Größen- und Farbenunterschiede, steigen vom Tal bis hoch hinauf. *Frutic. unidentata* fand ich noch in 1400 m Höhe. Von *Fr. sericea* fand ich ein auffallend flaches Stück; selten ist keine von beiden, aber häufiger doch die *Fr. unidentata*.

Helicodonta obvoluta, die in dieser Gegend ziemlich selten vorkommt, zeigt nach keiner Seite etwas Erwähnenswertes.

Campylaea ichthyomma wird von Clessin[4]) von der südlichsten

---

1) In: Nachrichtsbl. D. malak. Ges., 1887, p. 115.

2) Geyer, Unsere Land- und Süßwasser-Mollusken, 2. Aufl., p. 40, Stuttgart.

3) Clessin, Deutsche Excursions-Mollusken-Fauna, Nürnberg 1884, 2. Aufl., p. 164.

4) l. c., p. 175.

Grenze Bayerns, speziell von Reichenhall und dem Eibsee, angegeben, von GEYER[1]) von Partenkirchen ostwärts bis ins Salzburgische. Ich glaube, daß Schleching für diese *Campylaea* ein neuer und der nördlichste Fundort für Bayern ist. Ich fand die Schnecke in einer Höhe von mehr als 1300 m in Gesellschaft von *Erjavecia bergeri* und in nächster Nachbarschaft von *Arianta arbustorum*.

Campylaea presli ist aus dieser Gegend schon bekannt. E. v. MARTENS[2]) erwähnt diese Schnecke von Kössen, das nur 2 Stunden südlich von Schleching liegt. Zwischen Schleching und Kössen ist die Landesgrenze zwischen Bayern und Tirol. Das Tier ist wohl nördlich gewandert oder eingeschleppt worden, denn vor 1908 fand ich es noch nicht bei Schleching, von 1909 an regelmäßig. Aber das Gehäuse ist hier kleiner und die Farbe lebhafter (*var. nisoria* RSSM.). Für diese Abänderung glaube ich auch eine Erklärung zu haben. v. MARTENS behauptet nämlich[3]), daß *Campylaea presli* nur an senkrechten Felswänden vorkommt. Das traf zu für das Vorkommen dieser Schnecke bei Kössen (seit 6 Jahren ist das Tier höher gewandert) und trifft zu für das Vorkommen bei Reichenhall in der Nähe von Nesselgraben, wo ich *Camp. presli* im Jahre 1914 fand[4]), ebenso für die Sparchenklamm bei Kufstein[5]), aber bei Schleching kommt sie an einem stark mit Gras bewachsenen, wenn auch ganz steilen Abhang vor. Aus diesem Grunde nimmt das Tier mit der Nahrung mehr Pflanzenstoffe auf als das an Felswänden lebende und daher kommt wohl die lebhaftere Farbe.

Chilotrema lapicida verdient hier wirklich den angegebenen Namen. Ich fand die Schnecke nämlich meist an Felsen und in deren Spalten, während sie in der Umgebung von München in Ermangelung von Felsen an Buchenstämmen lebt.

Arianta arbustorum kommt in den bayerischen Alpen überall häufig vor (Berchtesgaden, Reichenhall, Partenkirchen, Garmisch), so auch im Schlechingergebiet, und zwar fand ich sie vom Tale bis zur Höhe von 1700 m. Wenn sich diese Schnecke in nassen Wiesen aufhält, wird sie im Tale und auf dem Berge (1300 m) in der Schale gelb, meist ohne Band. Auf der nassen Bergwiese (1300 m), die

---

1) l. c., p. 41.
2) l. c., p. 47.
3) l. c., p. 56.
4) Die von MARTENS angegebene Fundstelle oberhalb der Padinger Alp am Hochstaufen kenne ich nicht.
5) v. MARTEHS, l. c., p. 47.

sehr steil abfällt und wo das Wasser in vielen kleinen Fäden herabrinnt, die Schnecken nicht selten überspülend, sind die Gehäuse größtenteils am Wirbel korrodiert. Wenn sich dagegen die Schnecke im Walde aufhält oder auf trockenen Wiesen, wird das Gehäuse dunkelbraun gesprenkelt und trägt eine Binde. Clessin behauptet[1]), daß der Einfluß des Lichtes die Ursache der hellen Schalenfärbung sei; aber das ist nicht gut möglich, denn einerseits fand ich die Gehäuse von *Ar. arb.* auf der Höhe von 1700 m in trockenen Wiesen dunkel gefärbt, andrerseits die Gehäuse der Schnecken in 1400 m Höhe in Felsspalten und unter überhängenden Wänden hell (gelb) gefärbt. Ich bin der Meinung, daß der im nassen Boden leichter lösliche Kalk, der von der Schnecke an feuchten Plätzen in größerer Menge mit der Nahrung aufgenommen wird, die hellere Farbe erzeugt, während überwiegende Pflanzennahrung auf trockenen Wiesen und in Wäldern die dunklere Färbung der Gehäuse verursacht. Bei einigen Wasserschnecken ist mir der Nachweis dieser Beeinflussung der Farbe durch die Nahrung gelungen (vgl. auch Clessin, l. c., p. 85).

Isognomostoma personatum wechselt stark in Größe und Dicke der Schale, was wohl häufig mit dem Aufenthalt zusammenhängt, aber aus diesem allein noch nicht erklärt werden kann, weil diese Verschiedenheit der Größe am gleichen Platz gefunden wird. Die Schnecke fand ich vom Tale bis zur Höhe von 1400 m.

Isognomostoma holosericum dagegen ist eine Höhenschnecke. Ich fand sie hier erst in einer Höhe von 800 m bis 1300 m und nur an 6 Stellen, aber nirgends häufig. — Diese Schnecke scheint sich aber doch allmählich auch in die Ebene oder wenigstens in das Vorland der Berge hinabzuziehen, denn ich stieß auf sie im Mangfallgebiet bei Wall (700 m). Sie scheint die Mangfall herabgewandert zu sein, denn *Is. holos.* kommt auf dem Prinzenweg bei Tegernsee vor.

Helicogena pomatia zeigt keine Eigentümlichkeiten, kommt aber nicht allzu häufig vor.

Cepaca hortensis tritt in der ganzen Gegend nur vereinzelt auf. Die Mehrzahl der gefundenen Stücke ist ungebändert und gelb, wenige ungebändert rot, die gebänderten haben alle 5 Bänder scharf voneinander getrennt.

---

1) Clessin, Der Einfluß der Umgebung auf die Gehäuse der Mollusken, in: Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg, Stuttgart 1897, Jg. 53, p. 74.

Marpessa laminata steigt bis über 1200 m, ist nirgends selten. Ein Stück aus großer Höhe ist milchweiß gefärbt, schön glänzend und durchsichtig.

Marpessa orthostoma habe ich nur im Jahre 1909 und da nur in einem einzigen Stück gefunden. Es ist auffallend, daß die Schnecke, die in Berchtesgaden und bis weit hinten am Königsee vorkommt, sich dann weiter westlich in den Tälern von Weißbach südlich von Inzell findet, hier so selten ist. Viel weiter westlich und nördlich findet sich *M. orth.* ziemlich häufig, nämlich im Würmtal bei München. Reuleaux fand sie dort schon vor mehr als 30 Jahren (Stücke davon im Zool. Museum in München). Aber auch dazwischen tritt diese Schnecke auf. So fand ich sie auch, aber viel seltener als im Würmtal, in der Nähe vom oben genannten Wall im Mangfalltal. Mir scheint diese Schnecke aus den Alpen weiter vorwärts zu wandern. Im Isartal habe ich sie noch nicht gefunden.

Alinda plicata hat sonst ein gewaltiges Verbreitungsgebiet. In Bayern ist sie nur von wenigen Fundorten bekannt. Ich könnte bei dieser Schnecke an eine Verschleppung von Rosenheim nach Übersee denken (Rosenheim ist als Fundort in der Literatur genannt, von Oberaudorf am Inn habe ich auch Stücke), von wo sie dann flußaufwärts wanderte. Aber das ist nur eine Annahme. Ich fand sie nur im Tale und zwar ungefähr 1903 in ca. 10 typischen Stücken und wieder im Jahre 1910 in einem einzigen Stück. Dieses letztere ist die *f. implicata* Blz., sehr schlank und schmächtig von Gestalt.

Alinda biplicata, die in der Umgebung von München unter den Clausilien die Vorherrschaft führt, tritt hier an Zahl weit hinter anderen Clausilien zurück, und zwar ist sie westlich der Ache noch seltener als östlich. Ein Stück ist dabei von der ansehnlichen Länge von 20,6 mm.

Strigillaria cana kommt nur im Tale und ziemlich selten vor.

Fusulus varians habe ich erst in größerer Höhenlage gefunden, zwischen 800 und 1400 m. Ungefähr $^1/_5$ der Stücke sind Blendlinge (*f. diaphana* Zglr.), die untermischt mit den anderen an den gleichen Fundorten vorkamen.

Ein Stück der Ausbeute zeigt den seltenen Mißwuchs von 2 Mundöffnungen. Das Vorkommen dieser Abnormität ist schon längst bekannt. Westerlund [1]) sagt, daß diese Erscheinung „mehren-

1) Westerlund, Synopsis Molluscorum in Regione Palaearctica viventium ex Typo Clausilia Drp., in: Mem. Acad. Sc. St. Pétersbourg (8), Cl. phys.-math., Vol. 11, No. 11 et dernier, 1900.

teils bei den Arten der Sektion *Cusmicia* angetroffen wird (*parvula*, *cruciata*), aber auch bei *laminata*, *Alinda plicata*, *biplicata*, *Delima pachystoma*, *Papillifera bidens* und *Graciliaria corynodes*". Ich kann hier zur Ergänzung noch anfügen, daß ich diese abnorme Bildung auch noch angetroffen habe an *Strigillaria cana* Held (von München) und an *Kuzmicia dubia* Drp. (von Seefeld bei München). Letztere zeigt die Mißbildung derart, daß die bis zu den Lamellen abgebrochene alte Mündung zugebaut und von da aus schwanenhalsartig die neue Mündung angebaut wurde. Westerlund führt auch noch weitere Literatur über solche Mißbildungen an.[1]) Und wenn er (l. c.) als Ursache für die doppelte Mundöffnung eine äußere Verletzung der letzten Windung des Gehäuses angibt, „infolge deren das Tier gezwungen worden ist, die durch Beschädigung bewirkte Öffnung als Türe zu benutzen und demgemäß auszubauen und mit neuen Lamellen (die doch stets rudimentär werden) und einem regelrechten Peristom zu versehen", so hat er damit völlig recht, wie der Augenschein zeigt.



Fig. A. Clausilien mit doppelter Mundöffnung (Mißbildung).
1 Kuzmicia dubia Drp. *2 Strigillaria cana* Held. *3 Fusulus varians* Zeglr.
a alte, *n* neue Mundöffnung.

Erjavecia bergeri v. Mayer ist eine Alpenschnecke. v. Martens [2]) führt sie aus der Nachbarschaft von Schleching, nämlich von Kössen an. Ich habe sie dort nicht gefunden, sondern viel weiter nördlich in mehr als 1300 m Höhe. In dieser Gegend ist sie wohl noch nicht gefunden worden; in Bayern dürfte das der am meisten nach Norden vorgeschobene Fundort sein, — ob der westlichste, ist fraglich, da v. Martens *Erj. bergeri* aus der Kufsteiner Umgebung angibt, von wo aus sie möglicherweise schon weiter nördlich vorge-

1) Westerlund, ibid.: „In der Literatur ist diese Gehäusemißbildung bei den Clausilien mehr oder weniger geschildert (manchmal auch abgebildet) von Hartmann, Gastrop. (tab. 60), Charpentier (in: Journ. Conch., 1852), meine Clausilienmonographie 1878, O. Boettger (in: Jahrb. malak. Ges., 1879), Riemenschneider (in: Nachrichtsbl. malak. Ges., 1900).

2) l. c., p. 49.

drungen ist. Von Bayern ist diese Schnecke nur noch von Reichenhall und von der Berchtesgadener Gegend bekannt, wo sie nach MICHAHELLES (v. MARTENS, l. c.) bis 2000 m steigt, während sie in Oberösterreich (Attersee) bis auf 464 m heruntergeht (ibid.).

Kuzmicia parvula zeigt hier, wie sonst auch, die Neigung zu großen Unterschieden in der Länge; neben winzigen Stücken kommen solche vor, welche für diese Art ansehnlich groß genannt werden müssen. In höheren Lagen habe ich sie selten gefunden (1200 m).

Kuzmicia cruciata kommt im Tale und bis 1200 m vor, aber an wenigen Plätzen; Stücke von nur 10 mm Länge sind nicht selten.

Kuzmicia dubia gehört im Schlechinger Gebiet zu den häufigsten Schnecken.

Pirostoma densestriatum RSSM. *var. costulatum* GRDLR. kommt hier in reicher Fülle vor. Das Verbreitungsgebiet dieser Schnecke liegt mehr östlich und südlich.

Ich habe in der Literatur (CLESSIN, D. Exc.-Moll.-Fauna. — GEYER, Unsere Land- und Süßwassermollusken) nur Ramsau bei Berchtesgaden als Fundort in Bayern angegeben gesehen. Wohl von der Ramsau aus hat sich *Pir. densestr.* bis Weißbach bei Inzell verbreitet, wo sie gar nicht selten ist; in das Schlechingertal aber, das doch ziemlich weiter westlich ist, muß sie von Tirol aus eingewandert sein. Nordtirol wird ja auch als Verbreitungsgebiet (außer den weiter östlich gelegenen) angegeben.[1])

Pirostoma ventricosum und *plicatulum* sind überall sehr häufig und gehen hoch hinauf; von ersterer kommen alle Formen vor, von letzterer kommt auch die sehr schlanke Form (*var. roscida* STUD.) vor, aber nicht gar häufig.

Pirostoma lineolatum kommt zwar im ganzen Gebiete vor, aber an keinem Platz in großer Zahl; letzterer Umstand scheint mir eine Eigentümlichkeit dieser Art zu sein, denn auch in Münchens Umgebung tritt diese Schnecke nirgends zahlreich auf.

Ena montana ist hier so häufig wie im Münchener Gebiet und steigt vom Tale bis zu 1200 m Höhe.

Dagegen habe ich *Ena obscura* nur an 2 Plätzen angetroffen, einmal in 800 m und einmal in 1000 m Höhe, in beiden Fällen nur dunkel gefärbte Stücke. Ich erwähne die Farbe ausdrücklich, weil mir an dieser Schnecke von einem ziemlich isolierten Fundort in den Isarauen bei München eine Eigentümlichkeit auffällt. Ich sammelte

---

1) CLESSIN, l. c., p. 330.

im Jahre 1911, das bekanntlich außerordentlich trocken war, 8 Stück *Ena obscura* an genannter Stelle. 2 Stück waren dunkelbraun, 6 Stück farblos (weiß). In den folgenden Jahren (1912—1915) waren an der bewußten Stelle nur mehr farblose Stücke zu finden, während nur 50 m davon entfernt dunkle Stücke gefunden werden.

CLESSIN[1]) führt die Farblosigkeit der Gehäuse im allgemeinen auf die übermäßige Aufnahme von Wasser oder auf mangelndes Licht zurück. In der gleichen Arbeit schreibt er die Farblosigkeit von Stücken der *Helicodonta obvoluta* MÜLL. dem Aufenthaltsort zu, an welchem die Tiere keine faulenden Holzteile haben, die sie zur dunkeln Farbe der Gehäuse brauchen.[2]) Diese Gründe können hier nicht maßgebend sein; denn schon im trockenen Sommer 1911 war die Mehrzahl der Tiere weiß, und in späteren sehr nassen Jahren standen an dem Orte faulende Holzteile und Blattreste in Hülle zur Verfügung. Die Tiere sind also Albinos, dann aber ist es merkwürdig, daß an der Stelle die pigmentierten Tiere ausstarben, während die pigmentlosen sich fortpflanzten.

Orcula dolium ist im Gebiete von Schleching sehr häufig. CLESSIN[3]) sagt, daß bei *Orc. dol.* die Größenunterschiede unbedeutend seien und daß die Formvarietäten sich fast ausnahmslos auf die Spindelfalten beziehen. Was die Größenunterschiede anlangt, hat CLESSIN im ganzen recht, aber in der Form gibt es doch sehr bemerkbare Unterschiede; neben bauchigen Stücken kommen auffallend schlanke vor. (Die schlanke Form wiegt hier an manchen Stellen vor, während in München die bauchige Form vorzuwiegen scheint.) Außerdem ist auch die Stellung der Mundöffnung sehr verschieden. Erwähnenswert erscheint mir ein Gehäuse, das bei 11 Windungen (normal 9—10 Windungen) die ganz außerordentliche Länge von 10,8 mm bei 3,6 mm Durchmesser erreicht, während die durchschnittliche Länge 7 mm beträgt. Dieses Stück ist eine Bereicherung der von GEYER[4]) aufgestellten Liste von Schnecken mit verlängertem Gehäuse. (*Helix pomatia* L., *Cionella lubrica* MÜLL., *Pupilla muscorum* L., *Isthmia minutissima* HARTM., *Vertigo antivertigo* DRP. und *pygmaea* DRP.).

1) CLESSIN, Über den Einfluß der Umgebung auf die Gehäuse der Mollusken, in: Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg, Jg. 53, 1897, p. 85.

2) l. c., p. 71, 72.

3) Deutsch. Exc.-Moll.-Fauna, p. 240.

4) GEYER, Anomalie oder Artbildung?, in: Nachrichtsbl. malak. Ges., 1912, p. 119.

Geyer hat völlig recht, wenn er ebendort (p. 120) schreibt: „Fremdartig muten uns die Pupen an. Sie weichen von der gewohnten Umrißform ab und ihre Mündungscharaktere gehen nicht selten verloren.“ Mir kam auch das erwähnte Stück so ungewöhnlich vor, daß ich auf den ersten Blick im Zweifel war, wohin ich die Schnecke stellen sollte. Mit der anscheinend kleinsten Größe von 6 mm verglichen erscheint die Schnecke wie ein Riese (Fig. B *1* u. *2*). Wenn man aber eine Reihe herstellt (Fig. B *3—14*), dann findet man die Zugehörigkeit dieses Stückes zur Art von *Orcula dolium* leicht heraus, um so mehr als der Mündungscharakter typisch ist, wenn auch die Mündungsfalten schwach sind. *Orcula dolium* fand ich noch bei 1200 m Höhe.

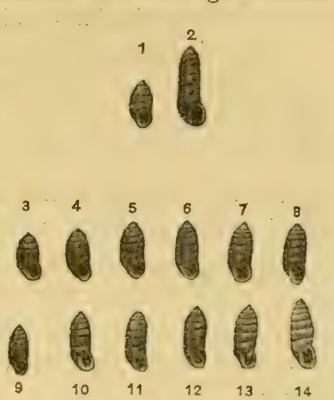


Fig. B. *Orcula dolium* Drp. von Schleching.
1, 3—7 bauchige Formen. *8—14* schlanke Formen. *2* abnorm verlängerte Form.

Torquilla secale kommt gar nicht selten in Gesellschaft mit *Modicella avenacea* vor und steigt, wie diese, vom Tale bis zu 1400 m Höhe, tritt aber nie in solcher Menge auf wie *Modicella avenacea.*

Von *Torquilla secale* fand ich auf einem Häuflein beisammen 3 Stück von verschiedener Form; ein Stück war normal, eines auffallend bauchig, eines auffallend schlank mit 10 Windungen. Alle drei waren von gleicher Farbe (hornfarbig, glänzend) und stammten, wenn man die genannten Umstände ins Auge faßt, wohl von dem gleichen Muttertier. Deshalb kamen mir Zweifel, ob die *var. gracilior*, die Kreglinger für die schlanke Form aufgestellt hat, berechtigt ist.[1]) Ich glaube, daß derartige Abweichungen von der normalen Form individuell sind.

Torquilla secale behält im allgemeinen die gleichen Größenverhältnisse im Tale und in der Höhe.

Modicella avenacea aber scheint je nach dem Standort zu wechseln. Ich habe in der ganzen Gegend mit wenig Ausnahmen nur die kleinere Abart von *Modicella aven.* angetroffen, nämlich die *var. hordeum*, aber auch bei der Abart zeigen sich noch merkliche Größen-

1) Geyer, Unsere Land- und Süßwasser-Moll., 2. Aufl., p. 52.

unterschiede. So fand ich an einem Felsen in ca. 1000 m nur kleinere, aber ausgewachsene Stücke, in 1400 m Höhe dagegen größere Stücke dieser Abart, offenbar beeinflußt von reichlicher Nahrung.

Die Annahme Clessin's [1]), daß *Modicella avenacea* Brug. *var. hordeum* Stud. die deutsche Grenze erreicht, bestätigt sich also, ja die Schnecke ist schon ziemlich weit ins Gebiet eingedrungen.

Vertigo pusilla und *Alaea pymaea* fand ich sehr häufig nach Regen an feuchten Holzstückchen, während ich von *Vertigo angustior* nur 1 Stück gefunden habe.

Sphyradium edentulum entdeckte ich nur an einem einzigen Ort in ca. 800 m Höhe. Ein Stück davon muß ich als *Sphyradium gredleri* Cl. ansprechen und muß die Frage erheben, ob *Sph. gredleri* nicht doch bloß eine Varietät von *Sph. edentulum* ist, wie auch Clessin angibt.[2])

Über *Punctum pygmaeum*, *Vallonia costata* und *pulchella* ist nichts Besonderes zu sagen. Das gleiche gilt von *Cochlicopa lubrica.*

Succinea putris kam, besonders in den feuchten Jahrgängen, in Menge vor vermischt mit *Succinea pfeifferi,* letztere aber bedeutend spärlicher.

Succinea oblonga fand ich an trockenen Plätzen in grauen Gehäusen vor, Gestalt mehr gedrungen, an feuchten, überrieselten Plätzen von hellbrauner Gehäusefarbe, darunter Stücke, die auffallend in die Länge gezogen sind.

Radix ovata fand ich in langsam fließendem, von der Ache zurückgestauten Wasser; die typische Form tritt zurück; als herrschende Form könnte jene bezeichnet werden, welche der *patula* Da Costa am nächsten steht. In einem rasch fließenden Bache bei Kössen dagegen läßt sich als vorherrschende Form *mucronata* Held feststellen. Die Form bleibt merkwürdigerweise auch da bestehen, wo sich der Bach zu einem Tümpel erweitert, wenn auch die Gehäuse ungleich größer werden.

Radix peregra entdeckte ich in 2 Formen. Die eine in kleinen Wiesenlöchern, die von herabrieselndem Wasser angefüllt waren. Die Tiere blieben klein, die Gehäuse waren gelblich-braun.

Die andere Form fand ich an 2 Stellen; dort war der Untergrund mit Kalkschlamm bedeckt. Es bildete sich hier *var. alpicola* W.

1) l. c., p. 237.
2) l. c., p. 254.

mit weißlichen Lippen in starkschaligem Gehäuse mit mehr spitzer Form.[1])

Acme lineata fand ich lebend in der Erde eines Wurzelstockes. Andere *Acme*-Arten kamen mir nicht vor.

Von besonderem Interesse war mir das Vorhandensein von *Bythinella cylindrica*. Ich fand das Tier in 2 Quellen, die nahe beieinander liegen. In einer Quelle waren die Schnecken sehr klein, in der anderen, etwas höher gelegenen größer und nicht so schlank. Aber dieser Größenunterschied kann nicht so auffallen. Ich hatte durch die Güte des Herrn Dr. Sturany-Wien, dem ich auch an dieser Stelle meinen Dank ausspreche, Gelegenheit, *Bythinella cylindrica* Frfld. von 4 verschiedenen Fundorten in den österreichischen Kronlanden zu vergleichen. Es war ersichtlich, daß jeder Fundort der Art ein gewisses Gepräge gegeben hat. Und doch zeigen die Stücke von den verschiedenen Fundorten wieder so viel Gemeinsames, daß die Artmerkmale überall erhalten blieben. Dabei lassen die Stücke vom jeweils gleichen Fundort solche Abweichungen oder doch Schwankungen in der Form erkennen, daß man schon aus diesem Grunde nicht an verschiedene Arten der verschiedenen Fundorte denken darf, weil man sonst vom gleichen Fundort, von der gleichen Quelle verschiedene Arten aufstellen müßte. Zu diesem Ergebnis kommt man schon bei beschränktem Vergleichsmaterial aus einer Quelle, um so mehr, je reicher das Vergleichsmaterial ist, das einem zur Verfügung steht. — Ich habe seit dem Jahre 1905 in einer Quelle bei München *Byth. cylindrica* gefunden und konnte deshalb im Laufe der Zeit eine ziemliche Anzahl dieser Schnecken sammeln. Ein Vergleich dieser Stücke beweist die obige Feststellung.

Aus Bayern wird *Byth. cylindrica* nur von Rosenheim und dessen nächster Umgebung angeführt.[2]) Somit wäre Schleching für diese Schnecke ein neuer Fundort in Bayern. Auch aus der Münchener Gegend ist *Byth. cyl.* nicht bekannt, so daß jetzt in Bayern durch meine Funde 2 Fundorte mehr zu verzeichen sind.

Anodonta cygnea L. *f. piscinalis rostrata* Kok. fand ich nur im Taubensee (1139 m). Dieser ist die einzige größere Wasseransamm-

---

1) Vgl. Clessin, Der Einfluß der Umgebung auf die Gehäuse der Mollusken, in: Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg, Stuttgart 1897, Jg. 53, p. 81.

2) Clessin, Deutsch. Exc.-Moll.-Fauna, 1884, p. 483. Reuleaux, in: Nachrichtsbl. D. malak. Ges., 1885, p. 24. Geyer, Unsere Land- und Süßwasser-Moll., 2. Aufl., p. 94.

lung in der Umgebung von Schleching. *Anodonta cygn.* kommt hier also auffallend hoch vor. In der Benennung folge ich der neueren Forschung, insbesondere Buchner[1]) und Israel.[2])

Pisidium fontinale ist sehr spärlich vorhanden in kleinen Wasserläufen mit schlammigem Grunde.

Damit schließe ich meine Bemerkungen zur oben gegebenen Liste. Schnecken, die in der Liste stehen, in den Bemerkungen aber nicht mehr eigens erwähnt wurden, boten nichts Bemerkenswertes.

Ich denke, es war der Mühe wert, die Liste der im Gebiete von Schleching gefundenen Conchylien zu veröffentlichen. Jedenfalls ist es interessant, hier Fundstellen von Schnecken kennen gelernt zu haben, die sonst in Bayern selten sind. Außerdem ergab sich die Gelegenheit, sonstige bayerische Schneckenfauna zum Vergleich herbeizuziehen, so daß ich glaube, wenigstens einen kleinen Beitrag geliefert zu haben zur besseren Kenntnis der Molluskenfauna Bayerns.

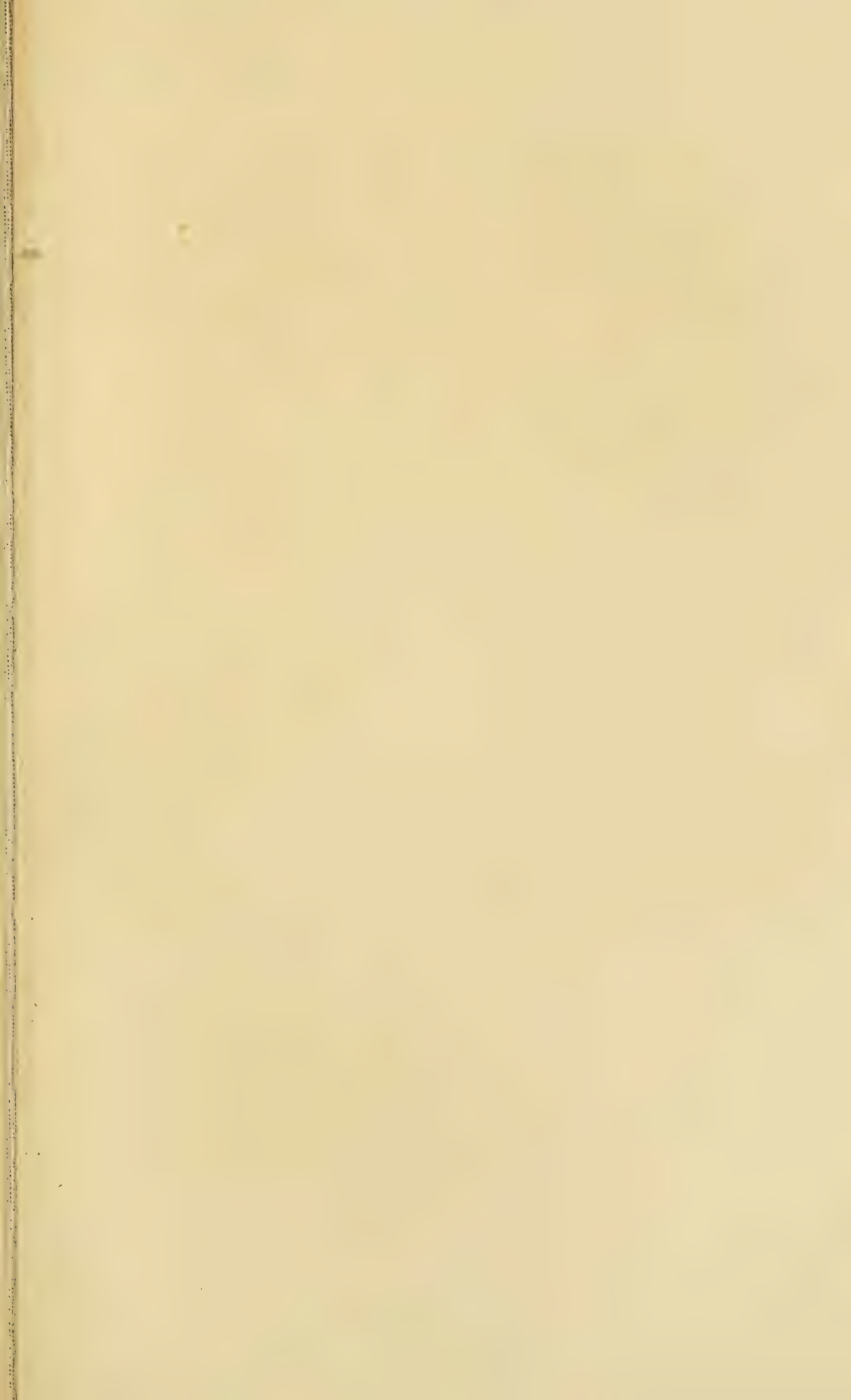
München, März 1916.

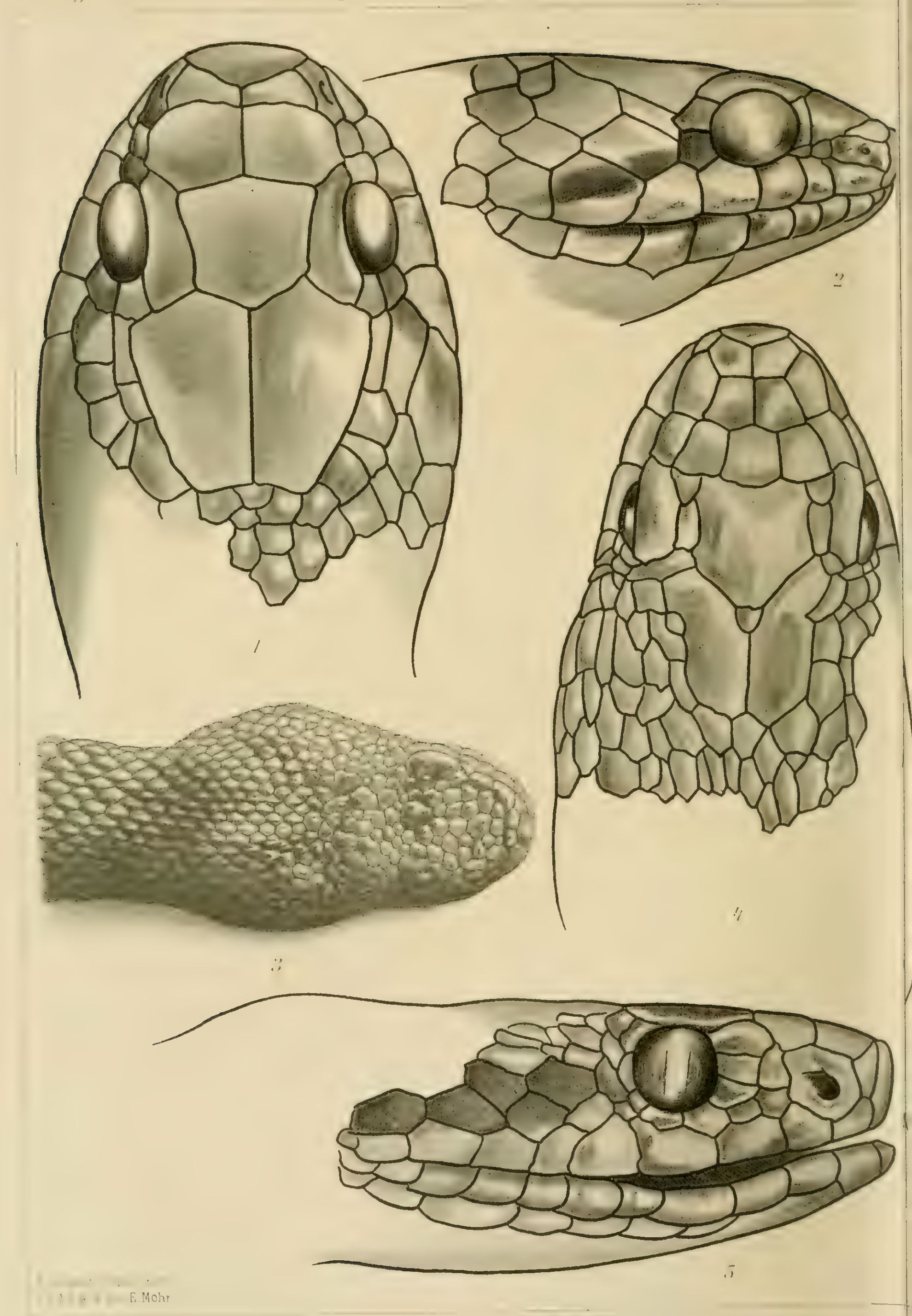
---

1) Buchner, Über individuelle Formverschiedenheiten bei Anodonten. Mitteilungen aus dem Kgl. Naturalienkab. Stuttgart, No. 64, 1909; in: Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg, 1909.

2) Israel, Biologie der europ. Süßwassermuscheln, Stuttgart 1912.

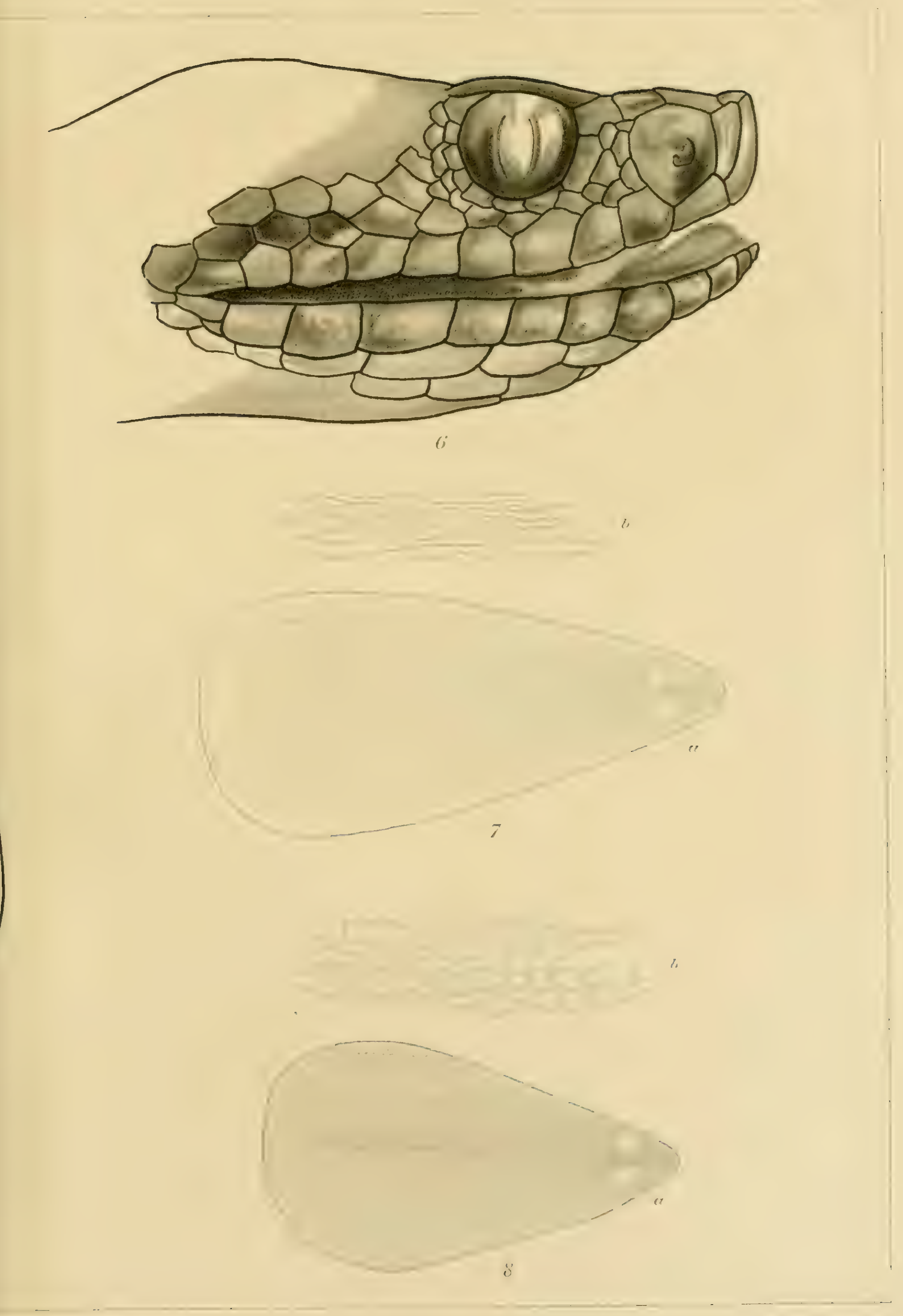
G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.





Holtzinger [illegible]

Verlag von Gu



Fischer in Jena



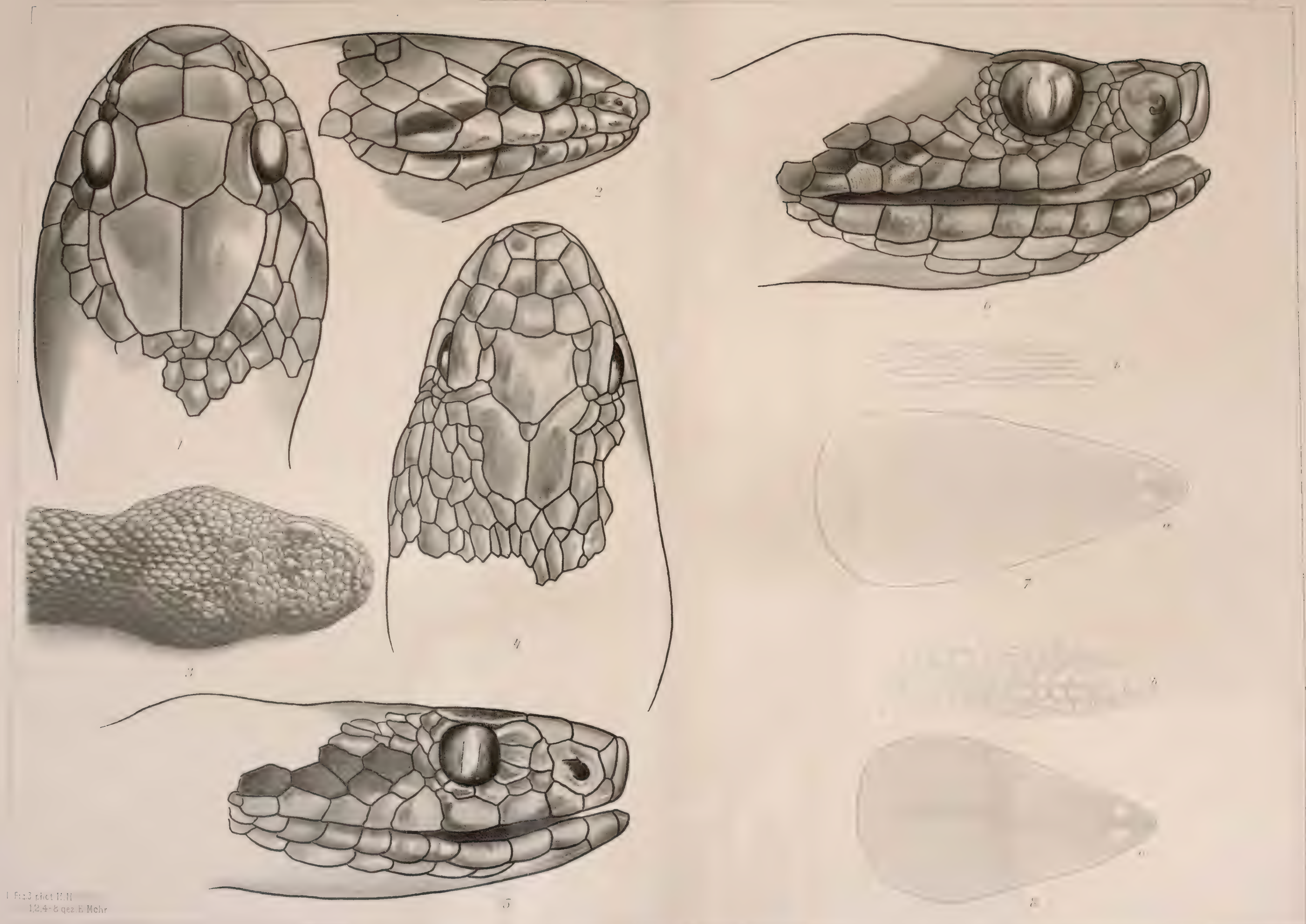
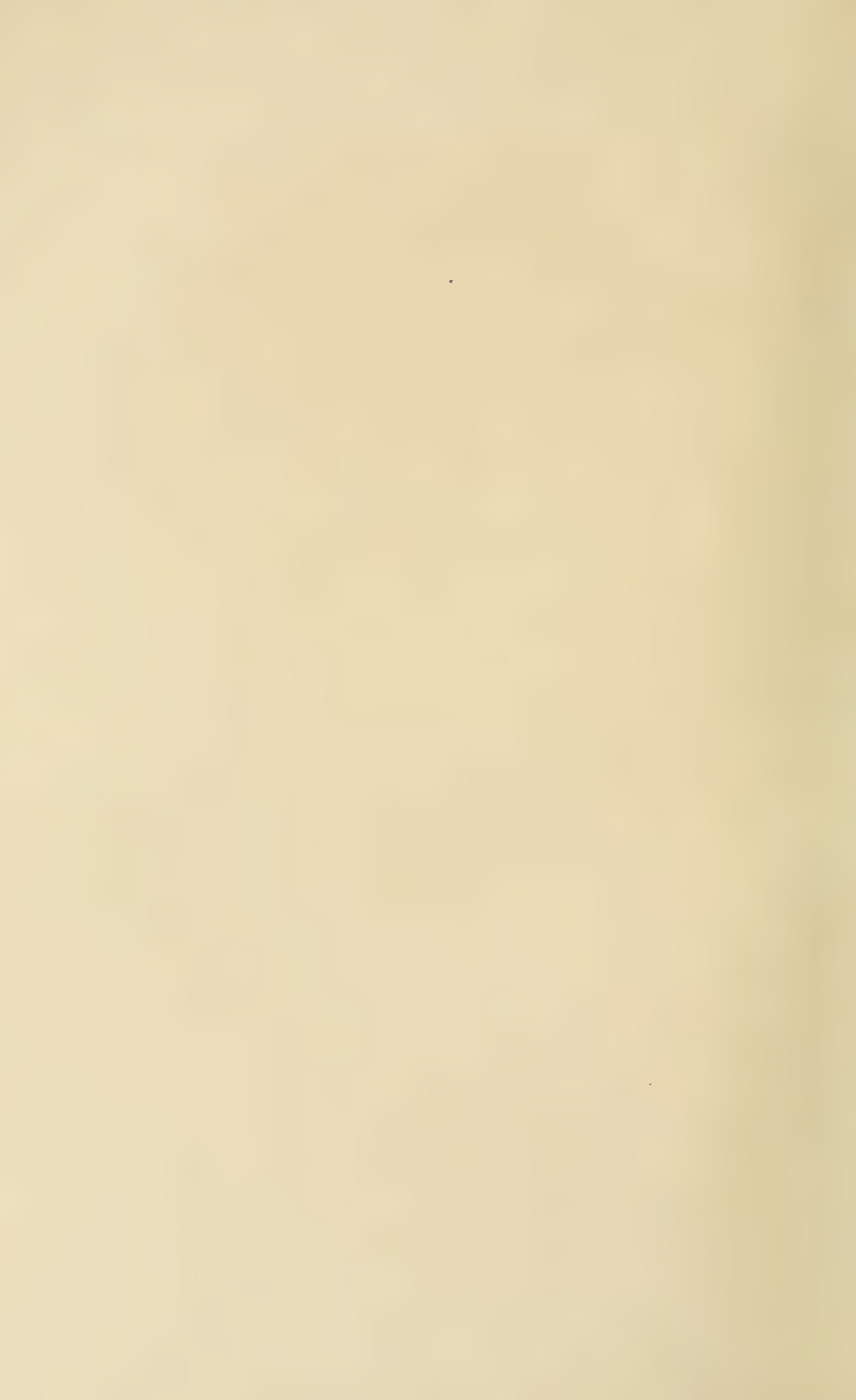


Fig. 3 phot. E. H.
1, 2, 4–8 gez. E. Mohr
Holtzinger Tenever
Verlag von Gustav Fischer in Jena

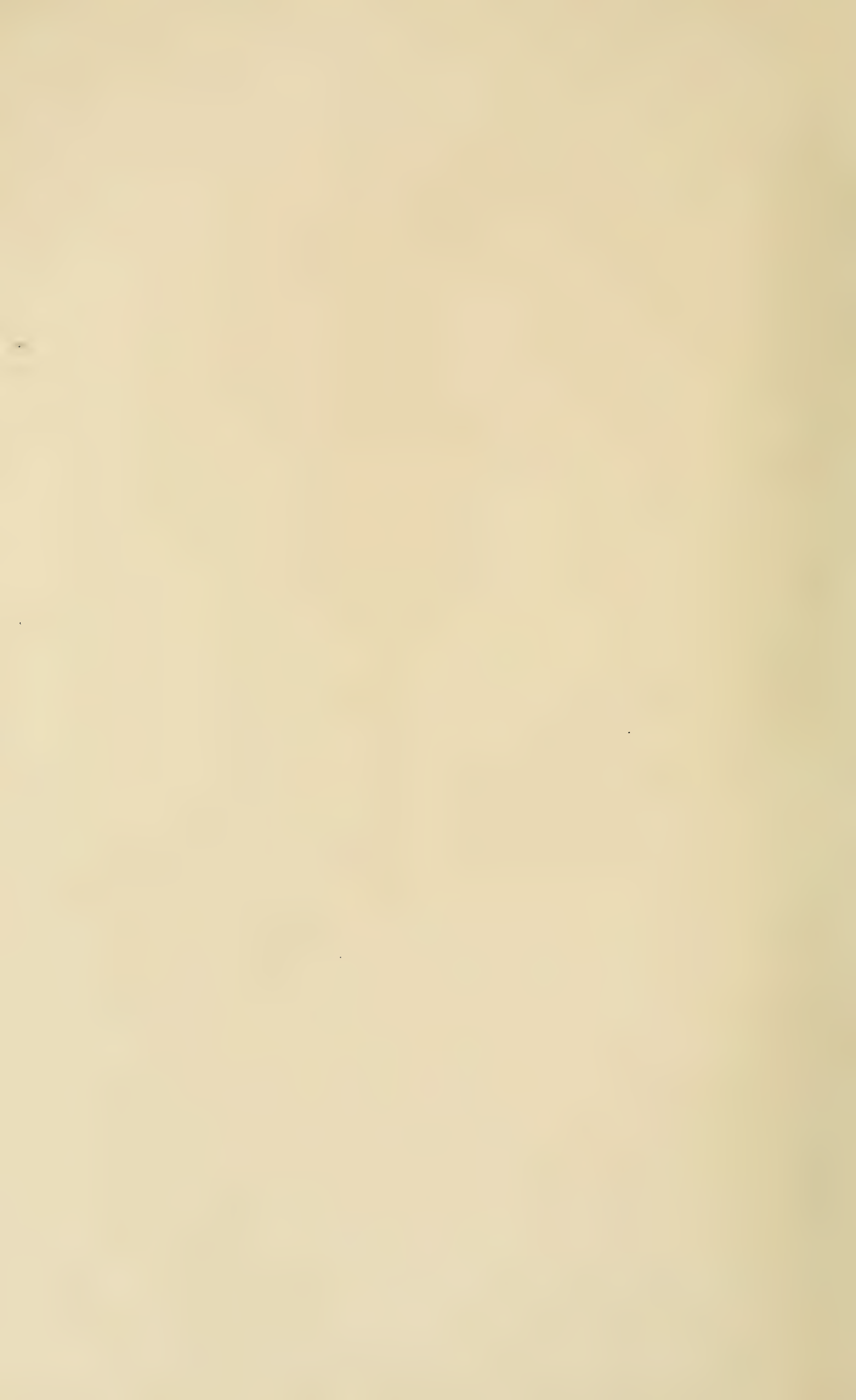




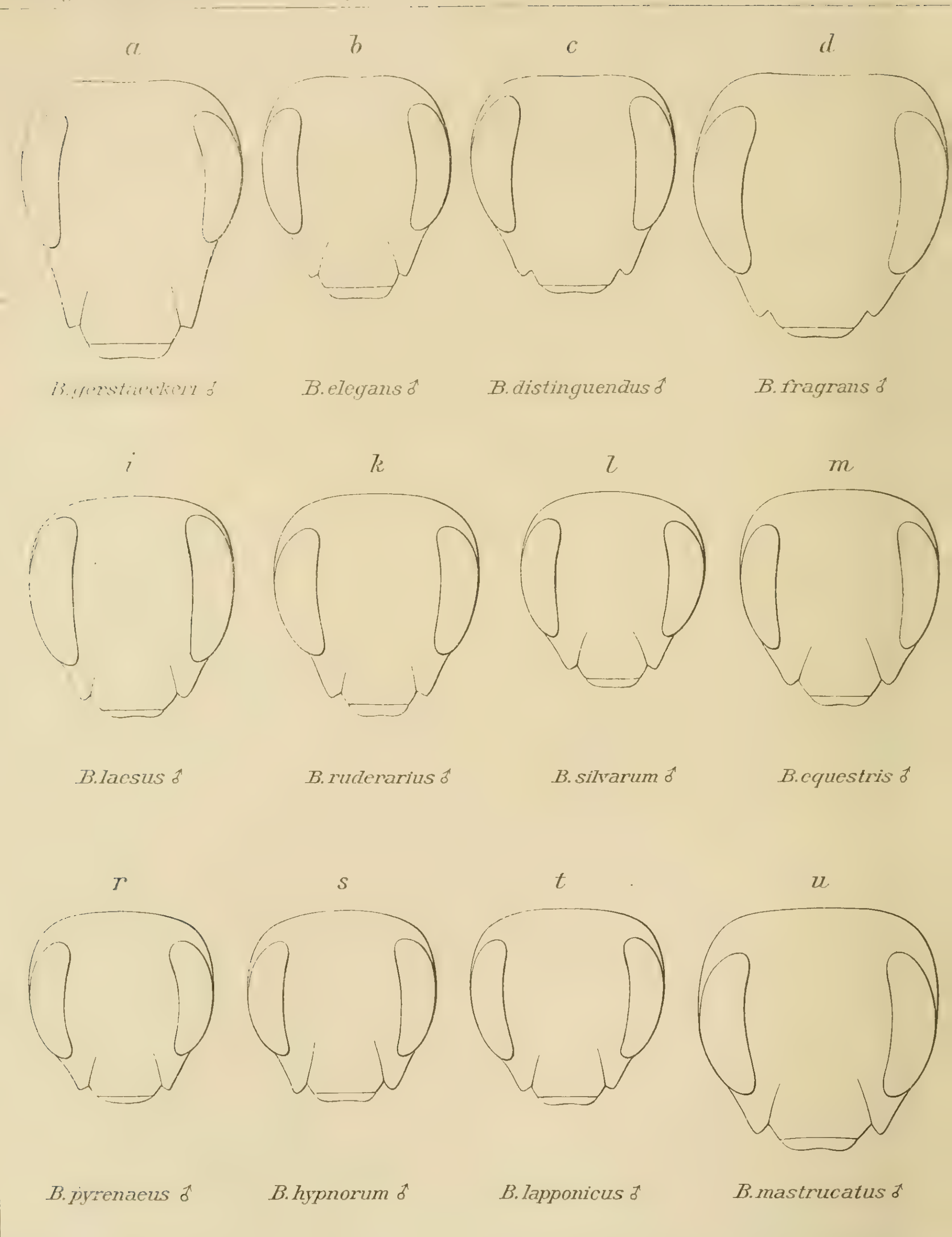
Osterwald u. Schwan.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Lith. Anst. v. K. Wesser, Jena

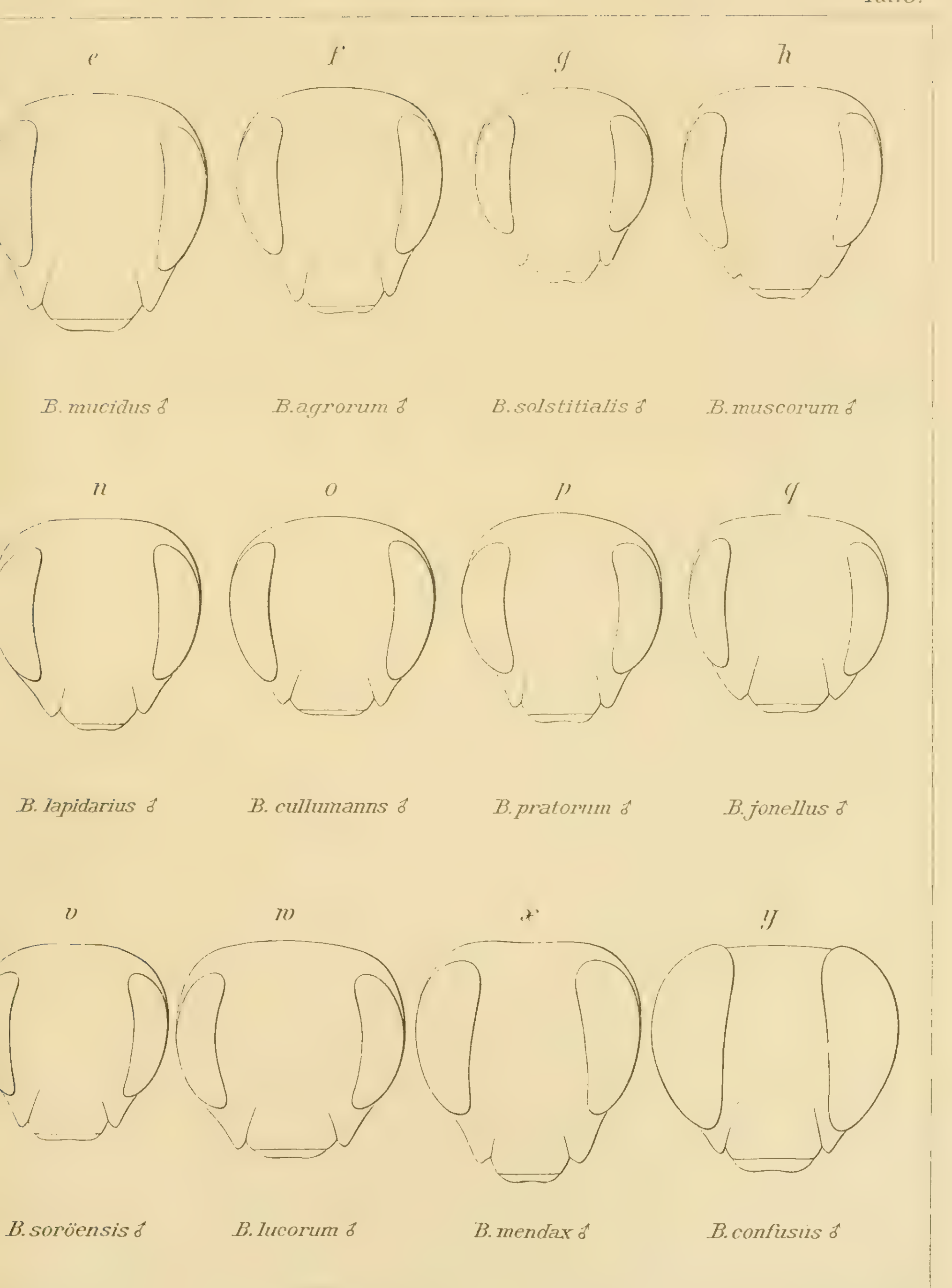






Krüger gez.

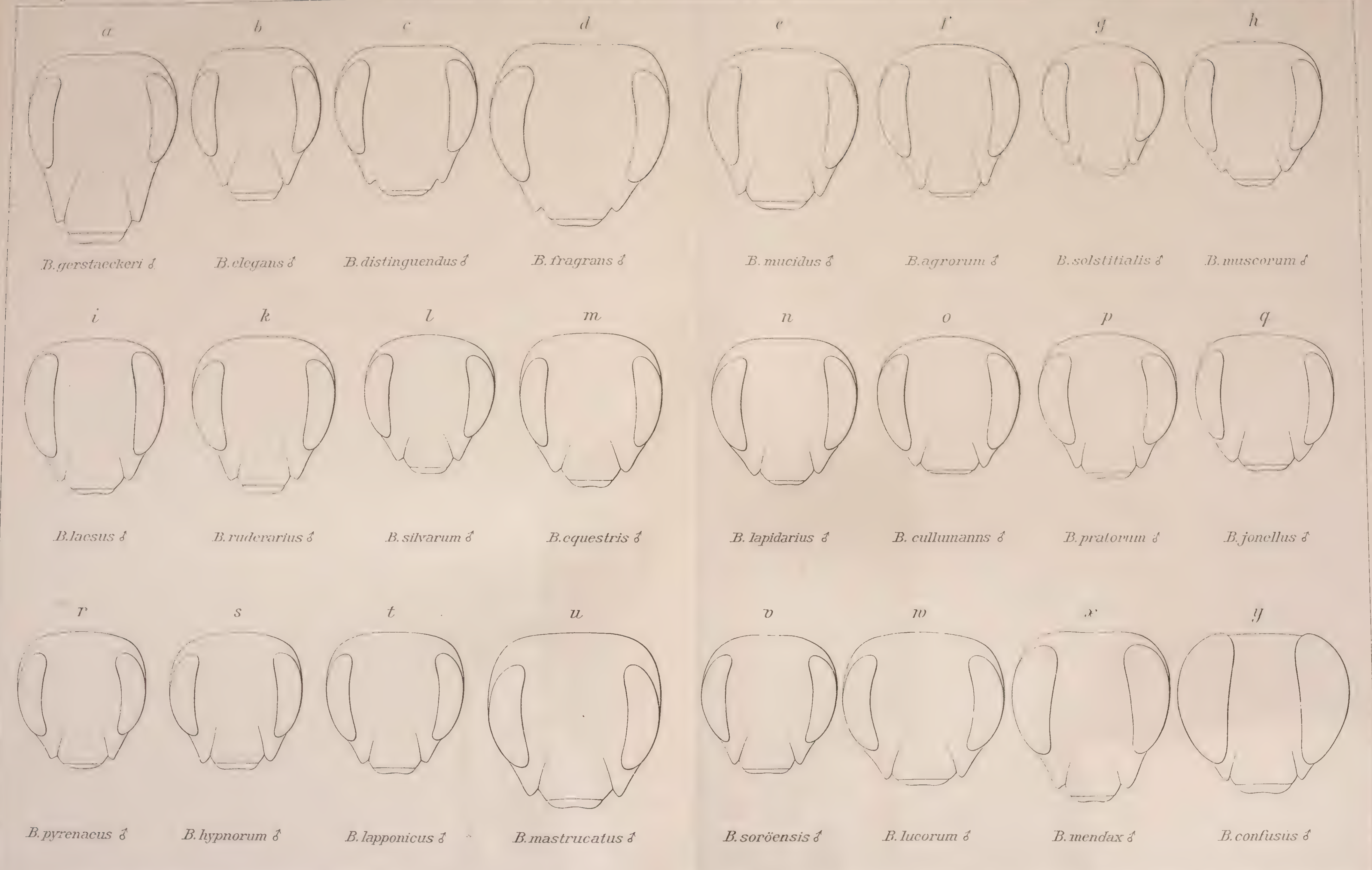
Verlag von Gus



er in Jena.

Lith P. Weise, Jena





Krüger gez.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Lith. P. Weise, Jena





1 B. gerstaeckeri ♀

2 B. argillaceus ♀

3 B. elegans ♀

4 B. agrorum ♀

5 B. muscorum ♀

6 B. solstitialis ♀

7 B. laesus ♀

8 B. mucidus ♀

9 B. mendax ♀

10 B. confusus ♀

11 B. soröensis ♀

12 B. pratorum ♀

13 B. lapponicus ♀

14 B. lucorum ♀

15 B. mastrucatus ♀

16 B. gerstaeckeri ♂

17 B. ruderatus ♂

18 B. elegans ♂

19 B. mucidus ♂

20 B. laesus ♂

21 B. silvarum ♂

22 B. equestris ♂

23 B. ruderarius ♂

24 B. mendax ♂

25 B. confusus ♂

26 B. lapidarius ♂

27 B. pratorum ♂

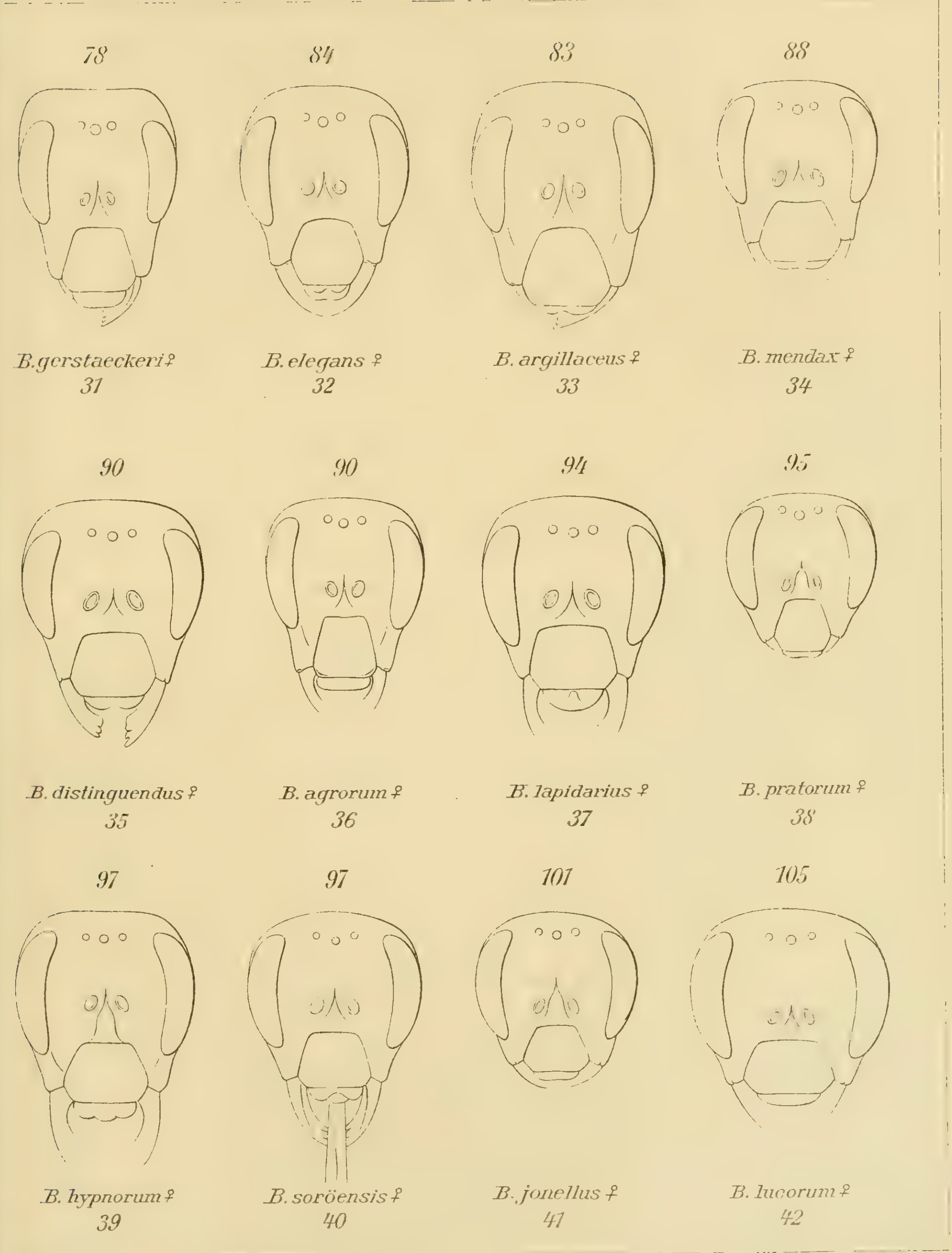
28 B. lapponicus ♂

29 B. lucorum ♂

30 B. mastrucatus ♂

Krüger gez.

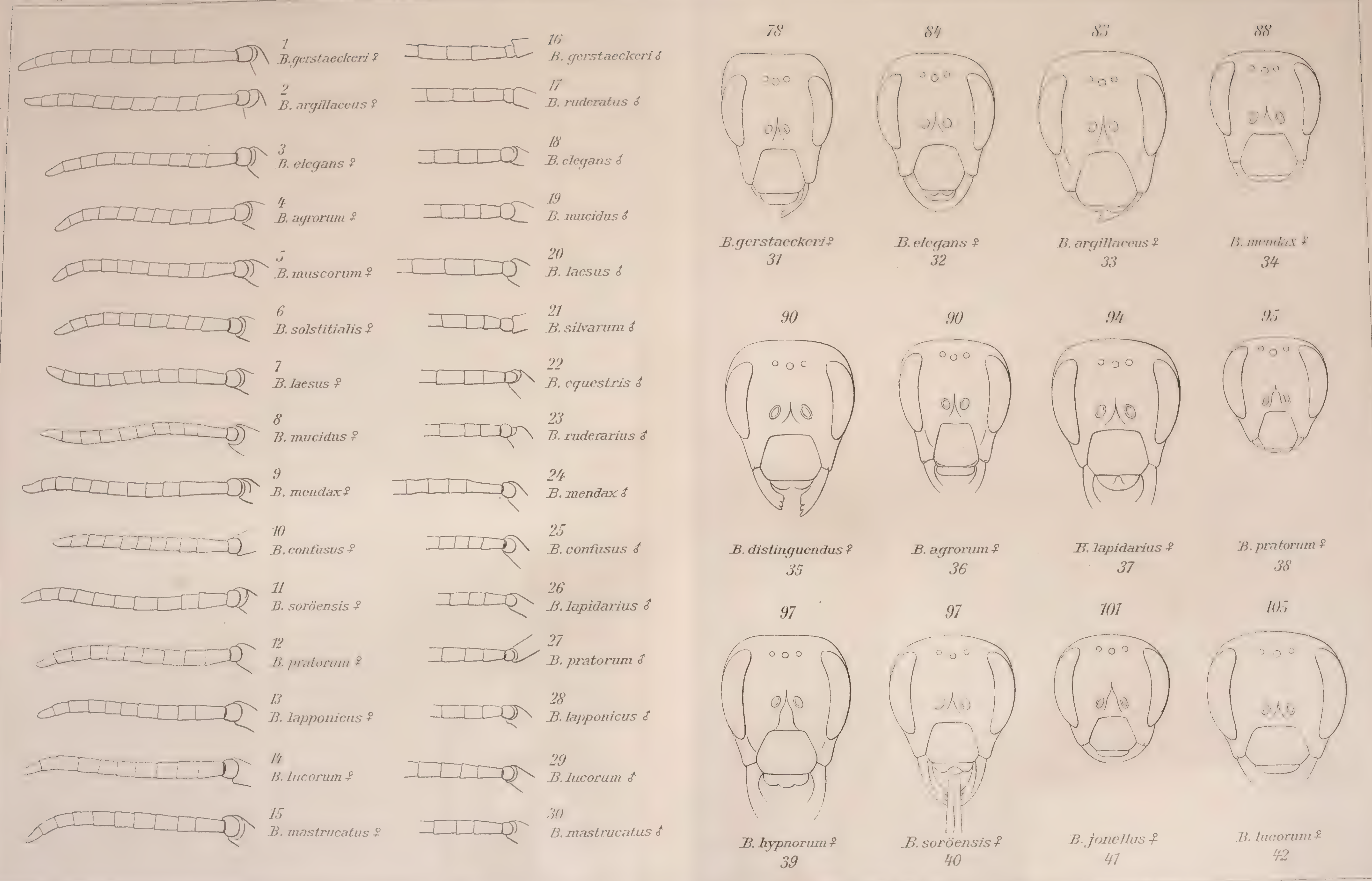
Verlag von Gus



Fischer in Jena.

Lith P. Weise, Jena




1 B. gerstaeckeri ♀
2 B. argillaceus ♀
3 B. elegans ♀
4 B. agrorum ♀
5 B. muscorum ♀
6 B. solstitialis ♀
7 B. laesus ♀
8 B. mucidus ♀
9 B. mendax ♀
10 B. confusus ♀
11 B. soröensis ♀
12 B. pratorum ♀
13 B. lapponicus ♀
14 B. lucorum ♀
15 B. mastrucatus ♀
16 B. gerstaeckeri ♂
17 B. ruderatus ♂
18 B. elegans ♂
19 B. mucidus ♂
20 B. laesus ♂
21 B. silvarum ♂
22 B. equestris ♂
23 B. ruderarius ♂
24 B. mendax ♂
25 B. confusus ♂
26 B. lapidarius ♂
27 B. pratorum ♂
28 B. lapponicus ♂
29 B. lucorum ♂
30 B. mastrucatus ♂
78
84
83
88
B. gerstaeckeri ♀ 31
B. elegans ♀ 32
B. argillaceus ♀ 33
B. mendax ♀ 34
90
90
94
95
B. distinguendus ♀ 35
B. agrorum ♀ 36
B. lapidarius ♀ 37
B. pratorum ♀ 38
97
97
101
105
B. hypnorum ♀ 39
B. soröensis ♀ 40
B. jonellus ♀ 41
B. lucorum ♀ 42





a



B. ruderatus ♂

b



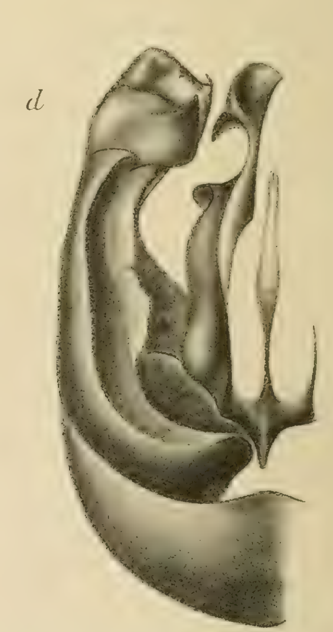
B. pomorum ♂

c



B. distinguendus ♂

d



B. fragrans ♂

Verlag von G



B. mucidus ♂



B. solstitialis ♂



B. agrorum ♂

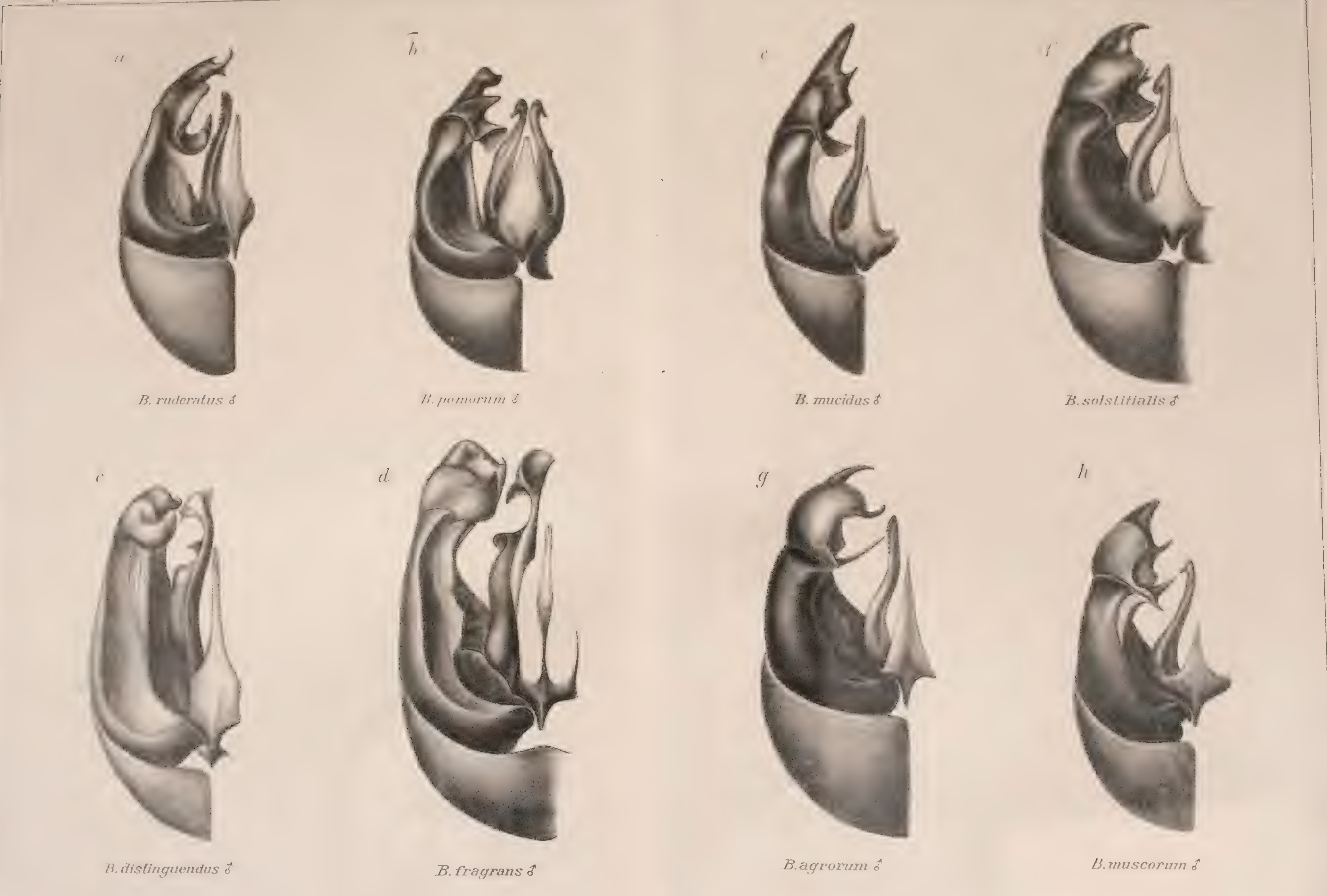


B. muscorum ♂

cher in Jena

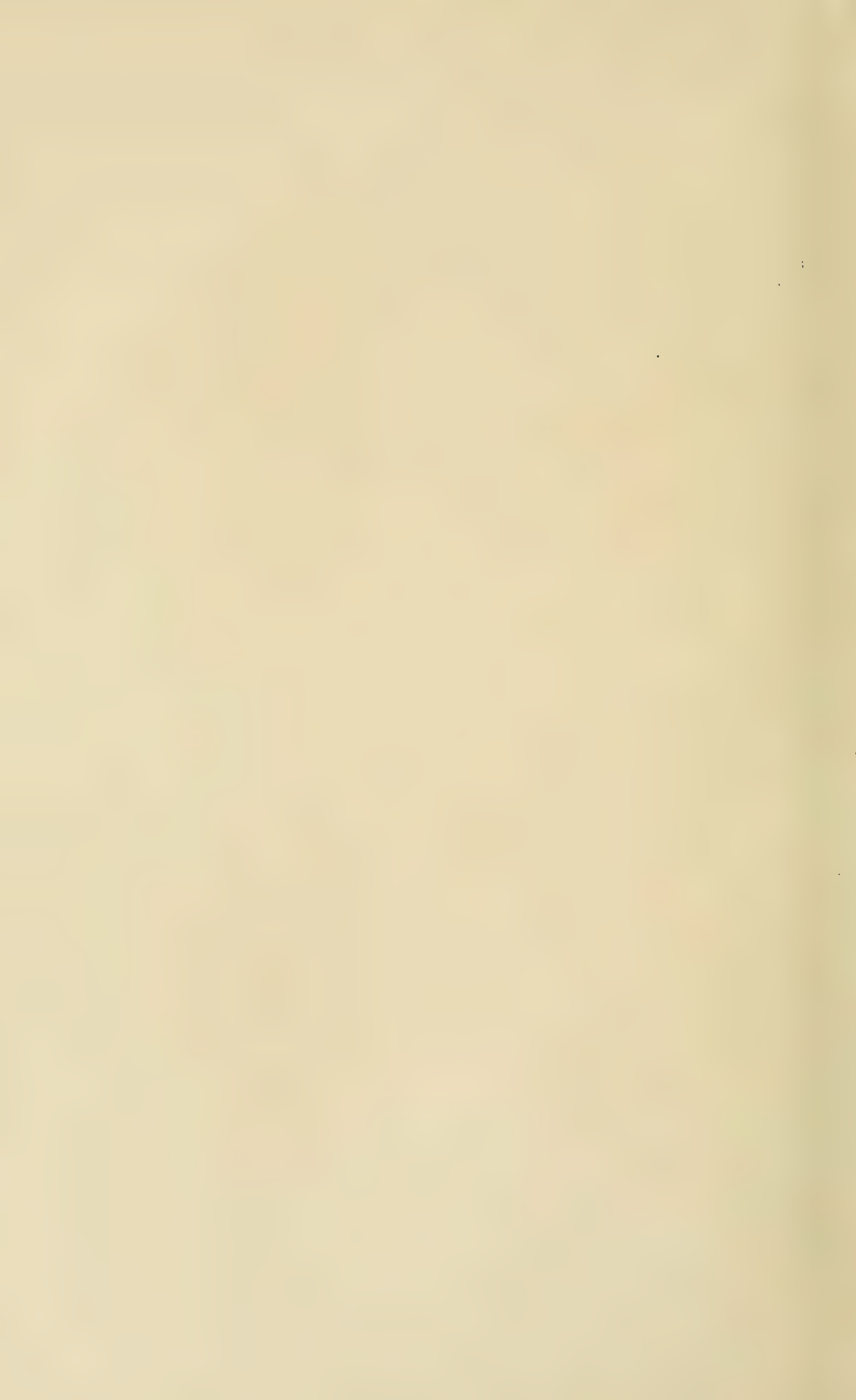
Lith. Anst. K. Wesser, Jena



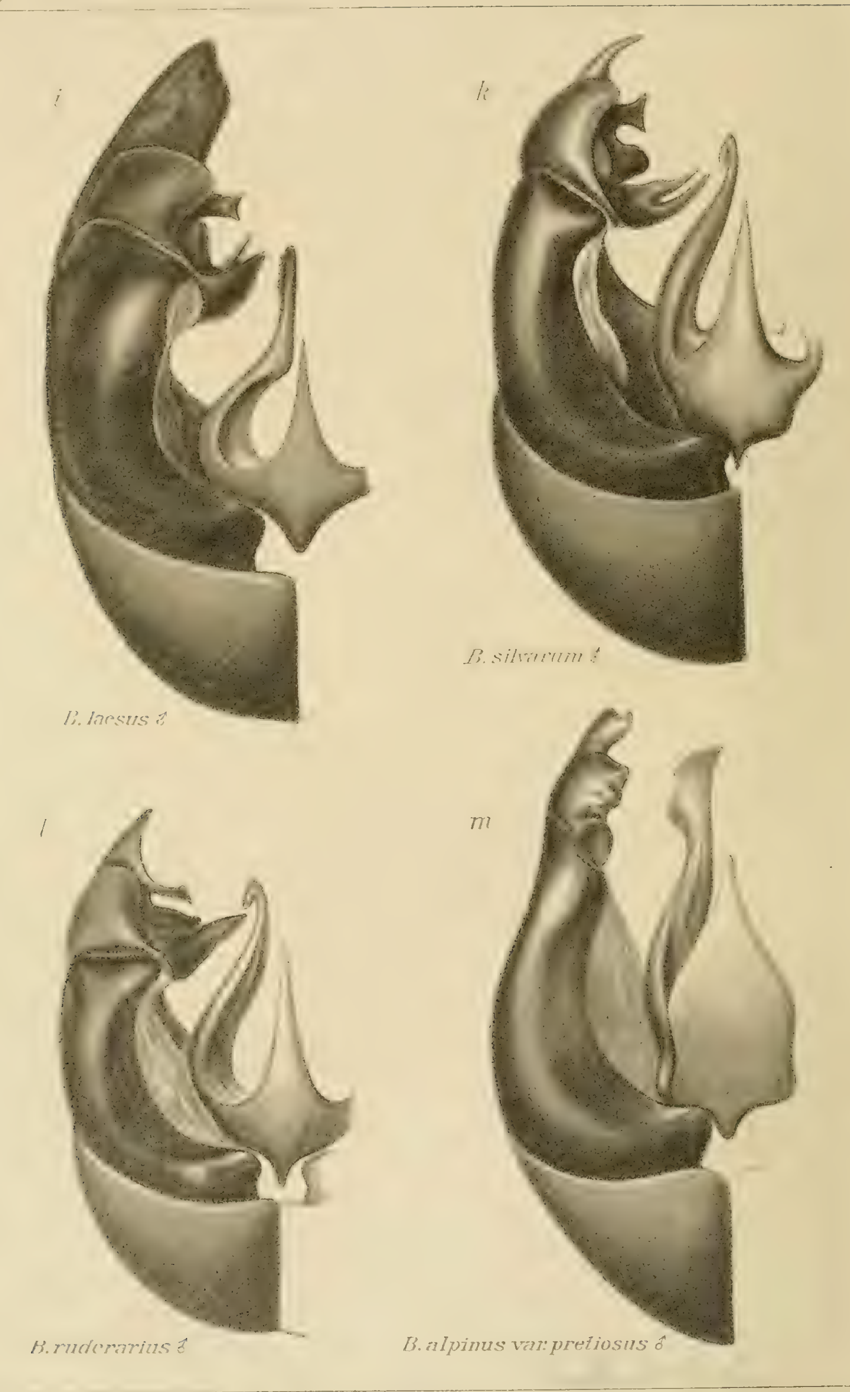


Verlag von Gustav Fischer in Jena

Lith. Anst. K. Wesser, Jena.







B. laesus ♂

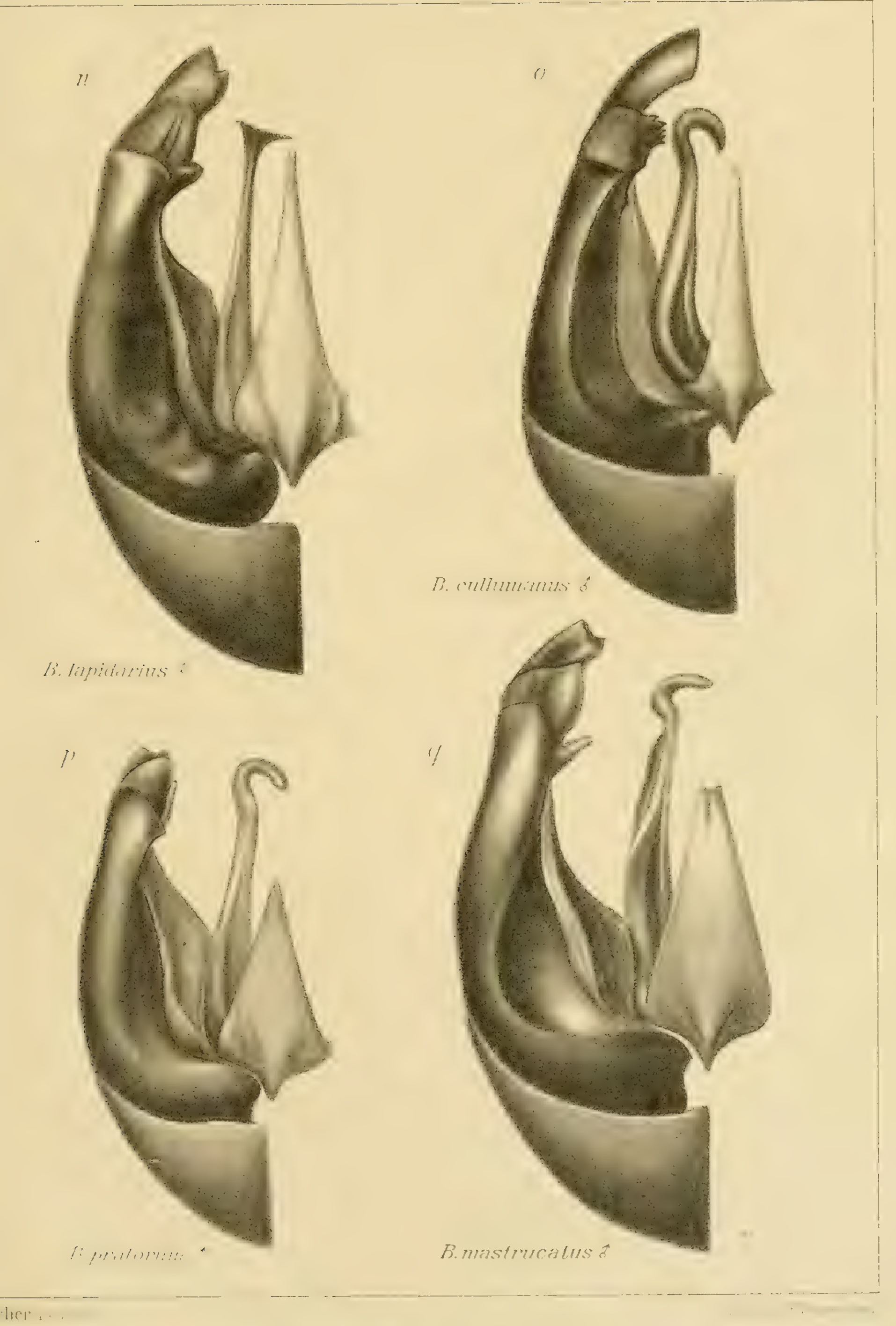
B. silvarum ♂

B. ruderarius ♂

B. alpinus var. pretiosus ♂

Krüger gez.

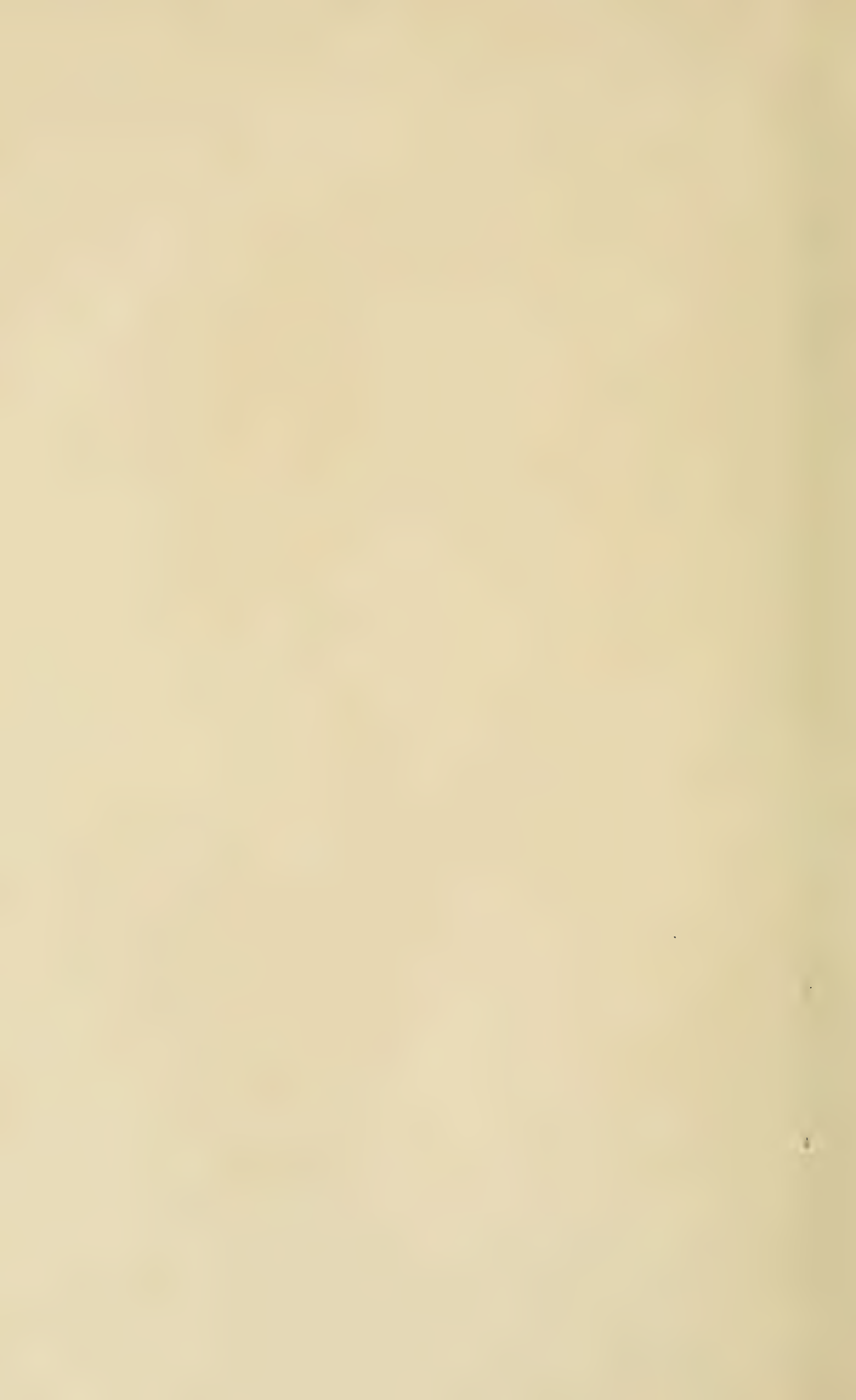
Verlag von Gu


n
o
B. cullumanus ♂
B. lapidarius ♂
p
q
B. pratorum ♂
B. mastrucatus ♂

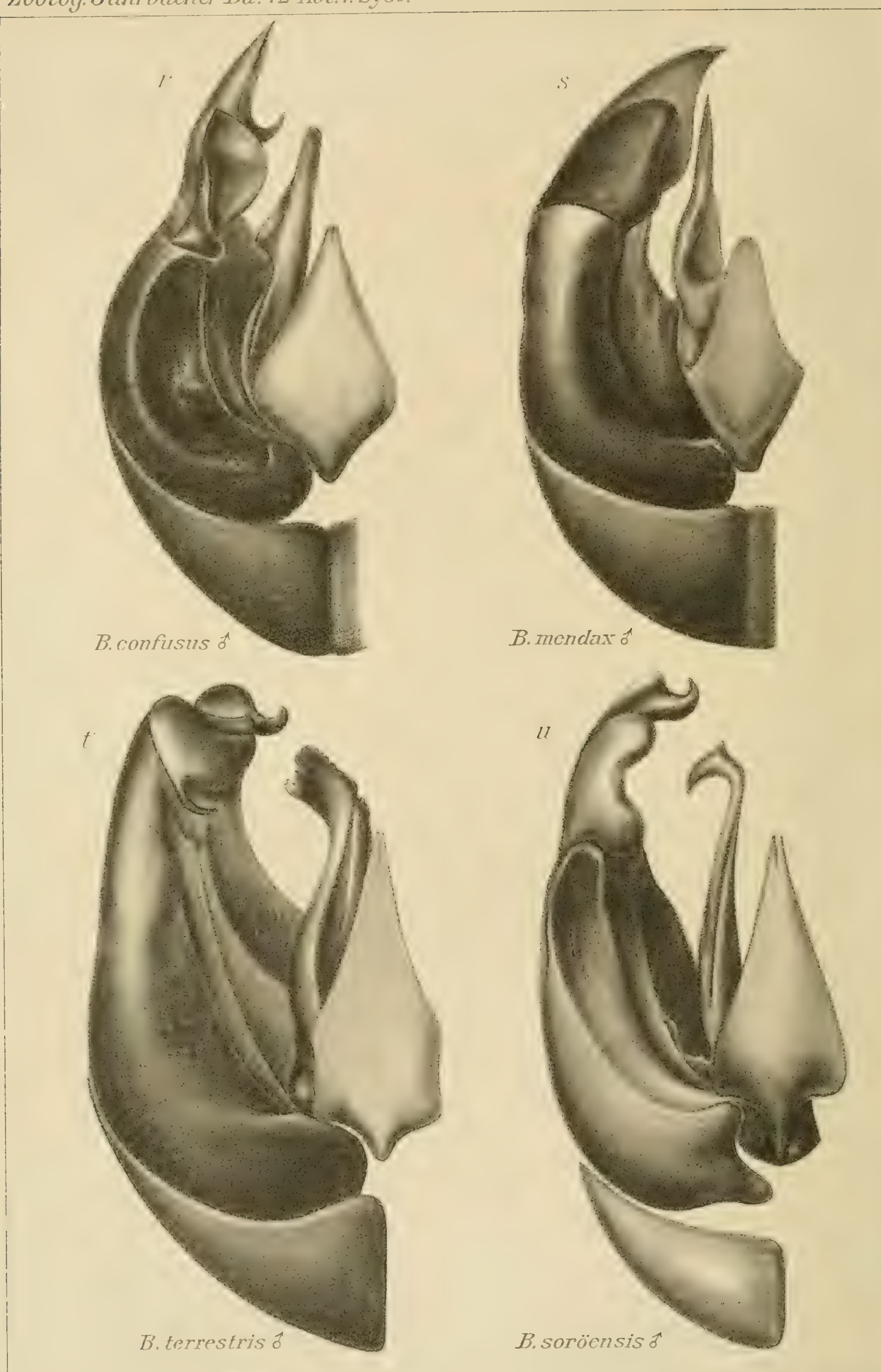




on Gustav Fischer in







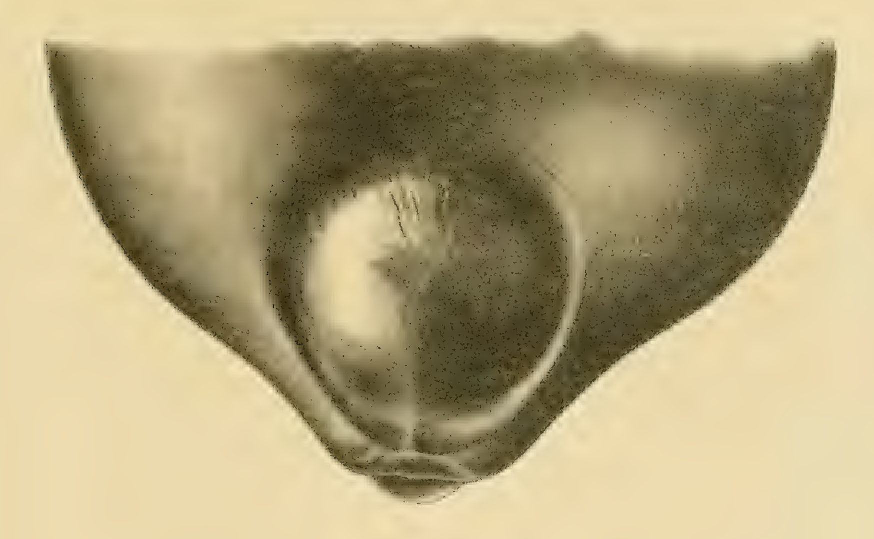
B. confusus ♂ B. mendax ♂

B. terrestris ♂ B. soröensis ♂

Krüger gez.

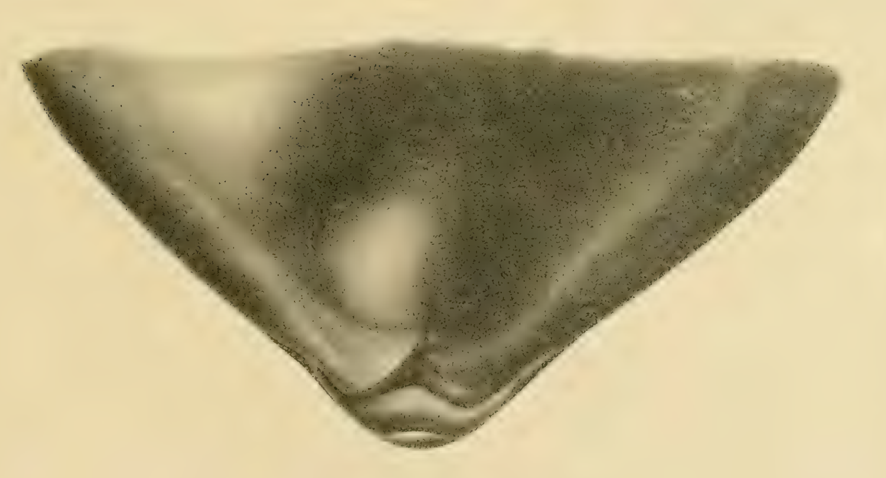
Verlag von G

v



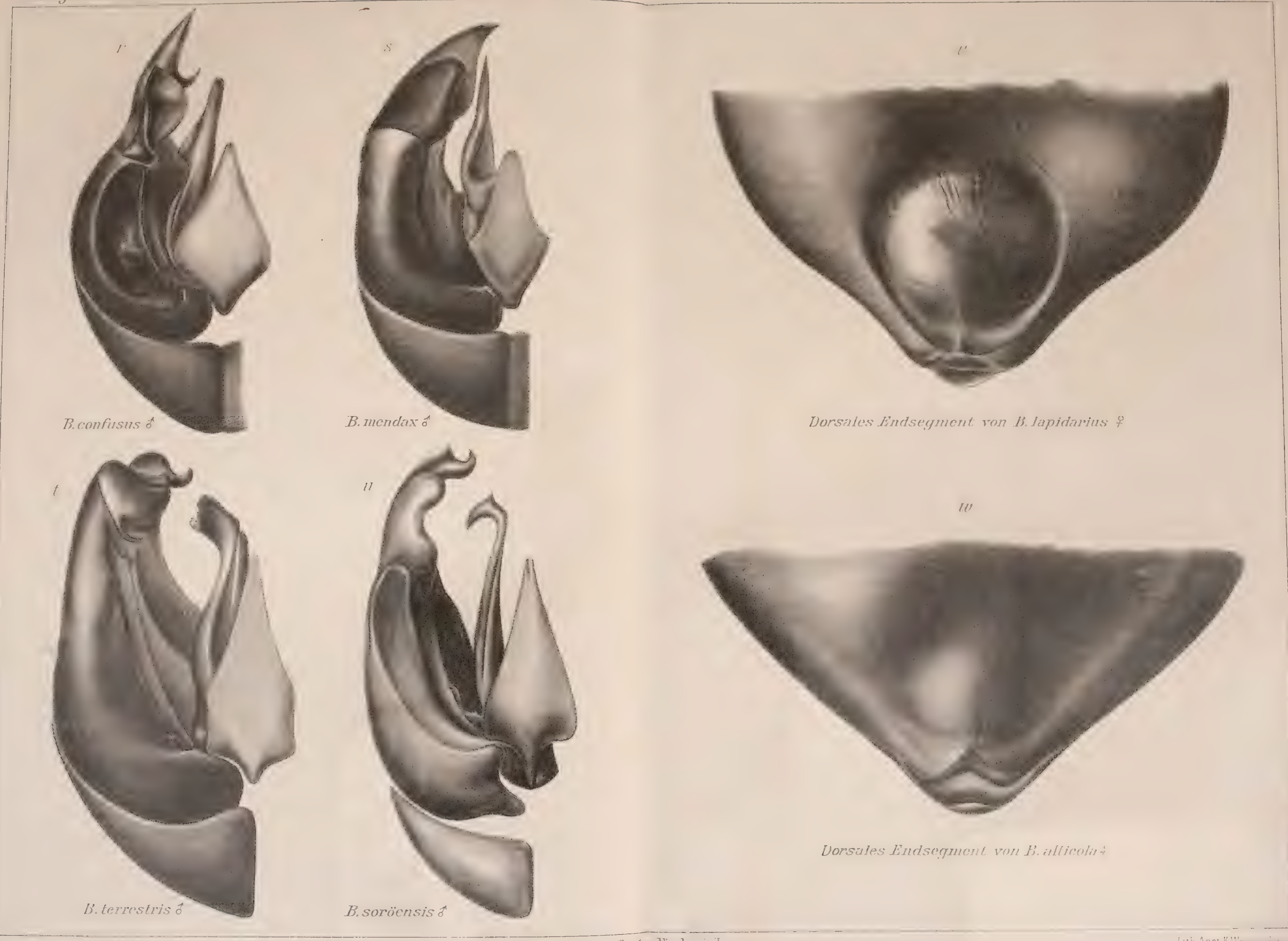
Dorsales Endsegment von B. lapidarius ♀

w



Dorsales Endsegment von B. alticola ♀





B. confusus ♂

B. mendax ♂

Dorsales Endsegment von B. lapidarius ♀

B. terrestris ♂

B. soroënsis ♂

Dorsales Endsegment von B. alticola ♀

Krüger gez.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Lith. Anst. K. We…



G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.





